E730_02275

BETRIEBSANLEITUNG

TAD734GE

(EMS 2)

Einleitung

Volvo Penta Industriemotoren werden in der ganzen Welt verwendet. Sie werden für mobile und stationäre Anwendungen unter allen Betriebsbedingungen verwendet. Dies ist kein Zufall.

Nach mehr als 90 Jahren als ein Motorenhersteller, hat sich Volvo Penta zu einem Namen entwickelt, der Betriebssicherheit, technische Innovation, erstklassige Leistungsfähigkeit und eine lange Lebensdauer symbolisiert. Wir glauben, daß dies die Qualitäten sind, die Sie von Ihrem neuen Volvo Penta Industriemotor erwarten.

Um Ihre Erwartungen erfüllen zu können, bitten wird Sie diese Betriebsanweisung vor dem Anlassen des Motors sorgfältig zu lesen.

Mit freundlichen Grüßen

AB VOLVO PENTA

Motordaten

Motorbezeichnung ..... Produktnummer .....

Serien-Nr. .....

Schaltbare Kupplung Typ/Nr. .....

Örtliche Volvo Penta Kundendienst-Werkstätte

Name: ..... Tel. .....

Anschrift: .....

© 2007 AB VOLVO PENTA
Alle Rechte auf Änderungen oder Modifikationen vorbehalten.
Auf umweltfreundlichem Papier gedruckt.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitsinformationen 2
Sicherheitsvorschriften für Betrieb und Wartung 3

Einleitung 6
Umweltverantwortung 6
Einfahren 6
Kraftstoff und Öl 6
Wartung und Ersatzteile 6
Zertifizierte Motoren 7
Garantie 7

Präsentation 8
Technische Beschreibung 8
Identifikationsnummern 9
Lage der Bauteile 10
Platzierung der Geber 11
EMS 2 12
Instrumente, EMS 2 13
DCU (Display Control Unit) 14

Starten des Motors 20
Vor dem Start 20
Startverfahren (DCU) 21
Start bei extremer Kälte 22
Niemals Startspray verwenden 23
Start mit Hilfsbatterien 23

Betrieb 24
Kontrolle der Instrumente 24
Störungsanzeige 24
Betrieb bei niedriger Belastung 24

Abstellen des Motors 25
Vor dem Abstellen 25
Abstellen 25
Nach dem Abstellen 25
Zusatzabsteller 25

Wartungsplan 26

Wartung 28
Motor, allgemein 28
Schmieranlage 30
Kühlanlage 33
Kraftstoffanlage 38
Elektrik 41

Stilllegung 44
Einlagerung 44
Wiederinbetriebnahme 45

Störungssuche 46

Diagnosefunktion 47
Störungsmeldung 47
Motorauswirkungen 47
Handhabung 48
Lesen von Störungscodes 48

Störungscodes 50

Technische Daten 59
Allgemein 59
Schmieranlage 60
Kraftstoffanlage 60
Kühlanlage 61
Elektrik 61

Sicherheitsinformationen

Dieses Kapitel sorgfältig durchlesen. Es betrifft Ihre Sicherheit. Hier wird beschrieben, wie die Sicherheitsinformationen in dieser Anleitung und auf den Produkten dargestellt werden. Weiterhin enthält es eine Übersicht der grundlegenden Sicherheitsvorschriften für die Wartung des Motors.

Vergewissern Sie sich vor dem Weiterlesen, dass Ihnen die richtige Anleitung vorliegt. Anderenfalls wenden Sie sich bitte an Ihren Volvo Penta Händler.

Fehlerhafte Handhabung kann zu Personen-, Produkt- bzw. Sachschäden führen. Anleitung aus diesem Grund sehr sorgfältig lesen, bevor der Motor gestartet wird oder Wartungs- oder Servicearbeiten durchgeführt werden. Wenn anschließend dennoch weiterhin Unklarheiten oder Unsicherheiten bestehen, an den Volvo-Penta-Händler wenden.

⚠ Dieses Symbol wird in der Betriebsanleitung verwendet. Es soll Sie auf eine Sicherheitsinformation aufmerksam machen. Lesen Sie diese Informationen immer sorgfältig durch.

Warntexte in der Anleitung werden nach folgenden Prioritäten eingestuft:

⚠ **WARNUNG!** Warnt vor der Gefahr von Verletzungen, umfassenden Produkt- oder Sachschäden oder von schwerwiegenden Funktionsstörungen, die bei Nichtbefolgung der Anleitung entstehen können.

⚠ **WICHTIG!** Weist auf mögliche Gefahrenquellen hin, die Sachschäden oder Störungen verursachen können.

Hinweis! Weist auf wichtige Informationen zur Erleichterung von Arbeits- prozessen oder Bedienung hin.

📖 Dieses Symbol wird in einigen Fällen an unseren Produkten verwendet und weist auf wichtige Informationen in der Anleitung hin. Darauf achten, dass alle Warn- und Informationssymbole an Motor und Antrieb immer gut sichtbar und lesbar sind. Beschädigte und überlackierte Symbole ersetzen.

Sicherheitsvorschriften für Betrieb und Wartung

⚠ Tägliche Prüfung

Immer vor der Fahrt **(vor dem Starten des Motors)** und nach der Fahrt **(nach dem Abschalten des Motors)** einen kontrollierenden Blick auf Motor und Maschinenraum werfen. So lassen sich ein Austreten von Kraftstoff, Kühlmittel und Öl sowie andere ungewöhnliche Vorkommnisse schnell und frühzeitig entdecken.

⚠ Kraftstoffbefüllung

Bei der Kraftstoffbefüllung besteht Feuer- und Explosionsrisiko. Es besteht Rauchverbot und der Motor muss abgeschaltet sein.

Tank niemals zu voll füllen. Tankverschluss sorgfältig schließen.

Ausschließlich in der Anleitung empfohlene Kraftstoffe verwenden. Falsche Kraftstoffqualitäten können zu Betriebsstörungen oder -ausfällen führen. Bei Dieselmotoren kann sich außerdem die Einspritzpumpe festfressen und der Motor überdrehen, was zu Maschinen- und Personenschäden führen kann.

⚠ Kohlenmonoxidvergiftung

Motor nur bei guter Belüftung starten. Bei Betrieb in geschlossenen Räumen müssen die Abgase und Kurbelgehäusegase abgeleitet werden.

⚠ Betrieb

Der Motor darf nicht in einer Umgebung mit explosiven Stoffen oder Gasen laufen, da sämtliche elektrischen und mechanischen Teile nicht funkengesichert sind.

Es ist gefährlich, sich einem laufenden Motor zu nähern. Lockere Kleidung, Haare oder ein fallen gelassenes Werkzeug können sich in rotierenden Teilen des Motors verfangen und schwere Verletzungen herbeiführen.

Wird der Motor ohne Berührungsschutz geliefert, müssen alle rotierenden Teile und heißen Oberfläche nach dem Einbau in die entsprechende Anlage geschützt werden, sofern dies aus Gründen der Personensicherheit erforderlich ist.

⚠ Zündschloss

Ist die Instrumententafel nicht mit einem Schlüsselschalter ausgestattet, muss der Maschinenraum abschließbar sein, um ein unbefugtes Starten des Motors zu verhindern. Alternativ kann auch ein abschließbarer Hauptschalter verwendet werden.

⚠ Wartungs- und Servicearbeiten

Sachkenntnis

Die Anleitung enthält Informationen zur sicheren und richtigen Durchführung der gängigsten Wartungs- und Servicearbeiten. Diese sorgfältig vor Aufnahme der Arbeit durchlesen.

Literatur zu umfassenderen Arbeiten erhalten Sie bei Ihrem Volvo Penta Händler.

Niemals Arbeiten durch, wenn über die Vorgehensweise Unklarheiten bestehen. Stattdessen an den Volvo-Penta-Händler wenden.

Abstellen des Motors

Motor abschalten, bevor die Motorluke/-haube geöffnet oder abgebaut wird. Sofern nicht anders angegeben, dürfen Wartungs- und Servicearbeiten nur bei abgeschaltetem Motor durchgeführt werden.

Versehentliches Starten ausschließen, indem der Startschlüssel entfernt und die Stromversorgung am Hauptschalter unterbrochen und dieser in unterbrochenem Zustand blockiert wird. Außerdem eine Warnung am Fahrersitz anbringen, dass Arbeiten vorgenommen werden.

Es ist gefährlich, an einem laufenden Motor zu arbeiten oder sich ihm zu nähern. Lockere Kleidung, Haare oder ein fallen gelassenes Werkzeug können sich in rotierenden Teilen des Motors verfangen und schwere Verletzungen herbeiführen. Volvo Penta empfiehlt, alle Wartungsarbeiten, die bei laufendem Motor vorgenommen werden müssen, einer Volvo-Penta-Vertragswerkstatt zu überlassen.

Sicherheitsvorschriften für Betrieb und Wartung (Forts.)

Anheben des Motors

Verwenden Sie zum Anheben des Motors die am Motor angebrachten Hebeösen. Immer prüfen, dass sich die Aufhängeausrüstung in einwandfreiem Zustand befindet und über ausreichend Lastkapazität zum Anheben des Motors verfügt (Gewicht des Motors einschließlich gegebenenfalls installiertes Zubehör). Für eine sichere Handhabung muss der Motor mit einerverstellbaren Traverse angehoben werden. Alle Ketten und Seile müssen parallel zueinander und so rechtwinklig wie möglich zur Oberseite des Motors verlaufen. Beachten, dass zusätzlich am Motor montiertes Zubehör den Schwerpunkt verändern kann. In diesem Fall ist gegebenenfalls Sonderzubehör zum Anheben erforderlich, um die Balance zu halten und den Motor sicher handhaben zu können. Niemals an einem Motor arbeiten, der **nur** an der Hebevorrichtung hängt.

Vor dem Start

Alle zuvor entfernten Schutzvorrichtungen vor dem Starten des Motors wieder anbringen. Prüfen, dass sich weder verstecktes Werkzeug noch andere Gegenstände am Motor befinden.

Turbomotoren dürfen niemals ohne montiertes Luftfilter gestartet werden. Das rotierende Verdichterrad im Abgasturbolader kann schwere Verletzungen verursachen. Außerdem besteht die Gefahr, dass vor dem Motor liegende Gegenstände angesaugt werden und ihn beschädigen.

⚠ Brand und Explosion

Kraftstoff und Schmieröl

Alle Kraftstoffe, die meisten Schmiermittel und viele Chemikalien sind feuergefährlich. Stets die Vorschriften auf der Verpackung lesen und befolgen.

Eingriffe in die Kraftstoffanlage müssen bei kaltem Motor durchgeführt werden. Kraftstoffundichtigkeiten und Kraftstoffspritzer auf heiße Oberflächen oder elektrische Teile können Brände verursachen.

Öl- und Kraftstoff-durchtränkte Lumpen sowie anderes feuergefährliches Material an einem brandgeschützten Ort lagern. Ölgetränkte Lumpen können sich unter bestimmten Umständen selbst entzünden.

Bei der Befüllung von Kraftstoff oder Schmieröl sowie in der Nähe der Tankanlage und im Maschinenraum niemals rauchen.

Nicht originale Ersatzteile

Die Bauteile der Kraftstoffanlage und der elektrischen Anlage der Volvo-Penta-Motoren wurden entwickelt und konstruiert, um das Brand- und Explosionsrisiko den Gesetzesanforderungen entsprechend zu minimieren.

Die Verwendung nicht originaler Ersatzteile kann zu Explosionen und Bränden führen.

Batterien

Batterien enthalten und entwickeln Knallgas, insbesondere bei der Ladung. Knallgas ist leicht entzündlich und hochexplosiv.

Nicht rauchen und offene Flammen und Funkenflug in der Nähe von Batterien und Batteriegehäuse vermeiden.

Beim falschen Anschließen der Batterie- und Starterbatterieleitungen können Funken entstehen, die zum Auslösen einer Batterieexplosion ausreichen.

Startspray

Niemals Startspray oder Vergleichbares als Starthilfe bei Motoren mit Motorvorwärmung (Glühkerze/Startelement) verwenden. Es kann zu einer Explosion im Ansaugrohr führen. Es besteht Verletzungsgefahr.

⚠ Heiße Oberflächen und Flüssigkeiten

Ein warmer Motor birgt immer das Risiko von Verbrennungen. Auf heiße Oberflächen achten: Abgassammelleitung, Abgasturbolader, Ölwanne, Ladeluftrohr, Startelement, heißes Kühlmittel und warmes Schmieröl in Leitungen, Schläuchen usw.

⚠ Chemikalien

Die meisten Chemikalien, zum Beispiel Glykol, Korrosionsschutzmittel, Korrosion hemmendes Öl, Entfetter usw., gefährden die Gesundheit. Stets die Vorschriften auf der Verpackung lesen und befolgen.

Einige Chemikalien, zum Beispiel korrosionshemmendes Öl, sind leicht entzündlich und außerdem gefährlich, wenn sie eingeatmet werden. Für ausreichenden Luftaustausch sorgen und beim Spritzen Atemschutzmaske tragen. Stets die Vorschriften auf der Verpackung lesen und befolgen.

Chemikalien und andere gesundheitsschädliche Mittel so aufbewahren, dass Kinder dazu keinen Zugang haben. Restliche und verbrauchte Chemikalien umweltgerecht bei den entsprechenden Entsorgungsstellen entsorgen.

⚠ Schmieranlage

Heißes Öl kann zu Brandverletzungen führen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Dafür sorgen, dass vor dem Eingriff kein Druck in der Schmieranlage herrscht. Motor niemals mit abgebauter Ölverschlusskappe starten, da die Gefahr besteht, dass Öl austritt.

⚠ Kühlanlage

Niemals bei warmem Motor den Einfüllverschluss für das Kühlmittel öffnen. Es können Dampf und heißes Kühlmittel austreten und Verbrennungen verursachen.

Müssen Einfüllverschluss, Kühlmittelleitung, Kühlmittelhahn usw. dennoch bei warmem Motor geöffnet oder abgebaut werden, muss der Einfüllverschluss langsam und vorsichtig geöffnet werden, damit der Überdruck entweichen kann, bevor der Verschluss vollständig entfernt und die Arbeit aufgenommen wird. Beachten, dass das Kühlmittel weiterhin heiß sein und Verbrennungen verursachen kann.

⚠ Kraftstoffanlage

Bei der Suche nach Undichtigkeiten stets die Hände schützen. Austretende unter Druck stehende Flüssigkeiten können in das Körpergewebe eindringen und schwere Verletzungen verursachen. Es besteht die Gefahr einer Blutvergiftung.

Generator stets abdecken, wenn sich dieser unter dem Kraftstofffilter befindet. Der Generator kann durch verschütteten Kraftstoff beschädigt werden.

⚠ Elektrik

Unterbrechen der Stromversorgung

Vor Eingriffen in die elektrische Anlage muss der Motor abgeschaltet und die Stromversorgung über den/die Hauptschalter unterbrochen werden. Die externe Stromversorgung von Motorheizung, Batterielader und anderem am Motor montierten Zusatzzubehör muss unterbrochen werden.

Batterien

Batterien enthalten hochaggressives Elektrolyt. Augen, Haut und Kleidung beim Laden und bei der Handhabung von Batterien schützen. Stets Schutzbrille und Handschuhe verwenden.

Gelangt Batteriesäure auf ungeschützte Haut, diese sofort mit Seife und reichlich Wasser abwaschen. Wenn Batteriesäure in die Augen gelangt, die Augen sofort mit viel kaltem Wasser spülen und umgehend einen Arzt aufsuchen.

⚠ Elektroschweißen

Plus- und Minusleitungen von den Batterien trennen. Danach alle Leitungen vom Generator trennen.

Die Schweißklemme immer am zu schweißenden Teil so nah wie möglich an der zu schweißenden Stelle anschließen. Die Klemme darf niemals an den Motor oder so angeschlossen werden, dass der Strom durch ein Lager fließt.

Nach Abschluss des Schweißvorganges: Die Leitungen am Generator anschließen, **bevor** die Batterieleitungen wieder angeschlossen werden.

Einleitung

Die Betriebsanleitung wurde zusammengestellt, um Ihnen den größtmöglichen Nutzen durch Ihren Volvo Penta-Industriemotor zu ermöglichen. Sie enthält Informationen, die für eine sichere und korrekte Bedienung und Pflege des Motors nötig sind. Aus diesem Grund bitten wir Sie darum, die Anleitung genau durchzulesen und sich die sichere Bedienung von Motor, Bedienungsvorrichtungen und der übrigen Ausrüstung anzueignen, bevor Sie den Motor starten.

⚠ **WICHTIG!** Diese Anleitung beschreibt Motor und Ausstattung wie von Volvo Penta vertrieben. Bei bestimmten Ausführungen kann es in Aussehen und Funktion zu Abweichungen kommen, zum Beispiel bei Bedienungsvorrichtungen und Instrumenten. In diesen Fällen verweisen wir auf die Anleitung der entsprechenden Anwendung.

Umweltverantwortung

Wir alle möchten gern in einer sauberen und gesunden Umwelt leben: An einem Ort, an dem wir saubere Luft atmen, gesunde Bäume sehen, an dem wir sauberes Wasser in unseren Seen und Meeren haben und an dem wir den Sonnenschein genießen können, ohne uns um unsere Gesundheit zu sorgen. Leider ist dies heute keine Selbstverständlichkeit mehr, sondern etwas, für das wir gemeinsam sorgen müssen.

Als Hersteller von Motoren trägt Volvo Penta besondere Verantwortung, weshalb der Umweltschutz eine zentrale Rolle in unserer Produktentwicklung einnimmt. Heute verfügt Volvo Penta über ein breites Angebot an Motoren, bei denen bei der Reduzierung von Schadstoffemissionen, Kraftstoffverbrauch, Motorengeräuschen usw. große Fortschritte erzielt wurden.

Wir hoffen, dass auf die Bewahrung dieser Qualitäten Mühe verwandt wird. Stets die Empfehlungen in der Anleitung zu Kraftstofftypen, Betrieb und Wartung befolgen. So wird vermieden, die Umwelt unnötig zu beeinträchtigen. An den Volvo-Penta-Händler wenden, wenn Veränderungen auftreten, zum Beispiel erhöhter Kraftstoffverbrauch oder Abgasausstoß.

Umweltschädliche Abfälle wie abgelassenes Öl, Kühlmittel, ausgediente Batterien usw. bei den entsprechenden zugelassenen Entsorgungsstellen entsorgen.

Gemeinsam können wir einen wertvollen Beitrag für die Umwelt leisten.

Einfahren

Der Motor muss die ersten 10 Betriebsstunden folgendermaßen eingefahren werden:

Motor im Normalbetrieb fahren. Volle Belastung sollte ausschließlich über kurze Zeiträume erfolgen. Motor in dieser Zeit niemals länger mit konstanter Drehzahl betreiben.

Ein erhöhter Schmierölverbrauch ist während der ersten 100-200 Betriebsstunden normal. Ölstand daher häufiger als normalerweise empfohlen prüfen.

Ist eine abschaltbare Kupplung installiert, muss diese an den ersten Tagen zusätzlich kontrolliert werden. Gegebenenfalls ist eine Justierung erforderlich, um die Abnutzung der Kupplungsscheiben auszugleichen.

Kraftstoff und Öl

Ausschließlich die in der Anleitung empfohlenen Kraftstoff- und Ölqualitäten verwenden (siehe Kapitel „Wartung", Abschnitte „Kraftstoffanlage" und „Schmieranlage"). Andere Kraftstoff- oder Ölqualitäten können Betriebsstörungen, erhöhten Kraftstoffverbrauch und längerfristig sogar eine verkürzte Lebensdauer des Motors verursachen.

Öl, Ölfilter und Kraftstofffilter in den empfohlenen Abständen wechseln.

Wartung und Ersatzteile

Volvo Penta Motoren wurden für eine maximale Betriebssicherheit und Lebensdauer konstruiert. Sie wurden gebaut, um einer rauen Umwelt zu widerstehen und diese gleichzeitig so wenig wie möglich zu beeinträchtigen. Durch regelmäßige Wartung und Verwendung von Volvo-Penta-Ersatzteilen bleiben diese Qualitäten erhalten.

Volvo Penta verfügt über ein weltweites Netzwerk von Vertragshändlern. Sie sind spezialisiert auf Volvo-Penta-Produkte und verfügen über Zubehör und Original-Ersatzteile, Testgeräte und Spezialwerkzeuge, die für Service- und Reparaturarbeiten höchster Qualität erforderlich sind.

Halten Sie immer die Wartungsintervalle der Anleitung ein und geben Sie die Identifizierungsnummer von Motor/Getriebe an, wenn Sie Serviceleistungen oder Ersatzteile bestellen.

Zertifizierte Motoren

Es ist bei Betrieb und Besitz eines Motors mit Abgasemissionszertifikat wichtig, die folgenden Informationen genau zu kennen:

Zertifizierung bedeutet, dass ein Motortyp durch die Behörden untersucht und genehmigt wird. Der Hersteller gewährleistet, dass alle Motoren desselben Typs dem zertifizierten Motor entsprechen.

Dies stellt folgende spezielle Anforderungen an Wartung und Service des Motors:

- Die von Volvo Penta empfohlenen Wartungs- und Serviceintervalle müssen eingehalten werden.
- Es dürfen ausschließlich Originalersatzteile von Volvo Penta verwendet werden.
- Wartung an Einspritzpumpen, Pumpeneinstellungen und Düsenhaltern müssen immer von einer autorisierten Volvo Penta-Werkstatt ausgeführt werden.
- Der Motor darf nicht umgebaut oder modifiziert werden, mit Ausnahme von Zubehör und Servicesätzen, die von Volvo Penta für den Motor entwickelt wurden.
- Die Installation von Abgasrohren und Zuluftkanälen für den Motor darf nicht verändert werden.
- Eventuelle Plomben dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal gebrochen werden.

Im Übrigen gelten die allgemeinen Anweisungen in der Betriebsanleitung für Betrieb, Pflege und Wartung.

⚠ **WICHTIG!** Verspätete oder unzureichende Wartung/Pflege oder die Verwendung von Ersatzteilen, die keine Volvo Penta Original-Ersatzteile sind, enthebt AB Volvo Penta von der Verantwortung dafür, dass der Motor der zertifizierten Variante entspricht.

Volvo Penta übernimmt keinerlei Verantwortung für daraus entstehende Schäden oder Kosten.

Garantie

Ihr neuer Volvo Penta Industriemotor verfügt über eine begrenzte Garantie entsprechend den Bedingungen und Vorschriften aus dem Garantie- und Servicebuch.

Beachten, dass sich die Verpflichtungen von AB Volvo Penta auf die Inhalte des Garantie- und Servicebuches beschränken. Diese baldmöglichst nach der Lieferung lesen. Das Buch enthält wichtige Informationen zu Garantiekarten, Pflegeintervallen und Wartung, die die Besitzer kennen, prüfen und ausführen müssen. Die von der Garantie abgedeckten Verpflichtungen könnten anderenfalls vollständig oder teilweise durch AB Volvo Penta abgewiesen werden.

Wenden Sie sich an Ihren Volvo Penta-Händler, wenn Sie kein Garantie- und Servicebuch und keine Kundenkopie der Garantiekarte erhalten haben.

Präsentation

Der TAD734GE ist ein Sechszylinder-Reihendieselmotor mit Direkteinspritzung.

Der Motor ist mit einer Einspritzanlage mit gemeinsamem Kraftstoff-Verteilungsrohr (Common Rail), IEGR (Internal Exhaust Gas Recirculation), elektronisch gesteuerter Kraftstoffsteuerung (EMS 2), Abgasturbolader, thermostatgesteuerter Kühlanlage und elektronischer Drehzahlsteuerung ausgestattet.

Technische Beschreibung

Motor und Zylinderblock

- Zylinderblock und Zylinderkopf aus legiertem Gusseisen
- Induktionsgehärtete Kurbelwelle mit sieben Lagern
- Nasse, auswechselbare Zylinderlaufbuchsen
- Gegossene Aluminiumkolben mit Ölkühlung
- Drei Kolbenringe, der erste davon vom Keystone-Typ
- Induktionsgehärtete obenliegende Nockenwelle mit Heber und Stoßstangen.
- Vier Ventile pro Zylinder
- Austauschbare Ventilsitze und Ventilführungen

Steuergerät

- Mikroprozessor-basiertes Steuergerät für die Kraftstoffzufuhr, EMS 2

Kraftstoffanlage

- Einspritzanlage mit gemeinsamem Kraftstoff-Verteilungsrohr
- Kraftstoffförderpumpe vom Zahnradtyp, von der Nockenwelle getrieben
- EMS 2 (Engine Management System). Siehe separate Beschreibung.

Schmieranlage

- Wasserölkühler
- Schmierölpumpe mit Kurbelwellenantrieb
- Hauptstromfilter mit Bypass

Ladeluftanlage

- Abgasturbolader

Kühlanlage

- Kühler mit Ausgleichsbehälter
- Luftgekühlter Ladeluftkühler

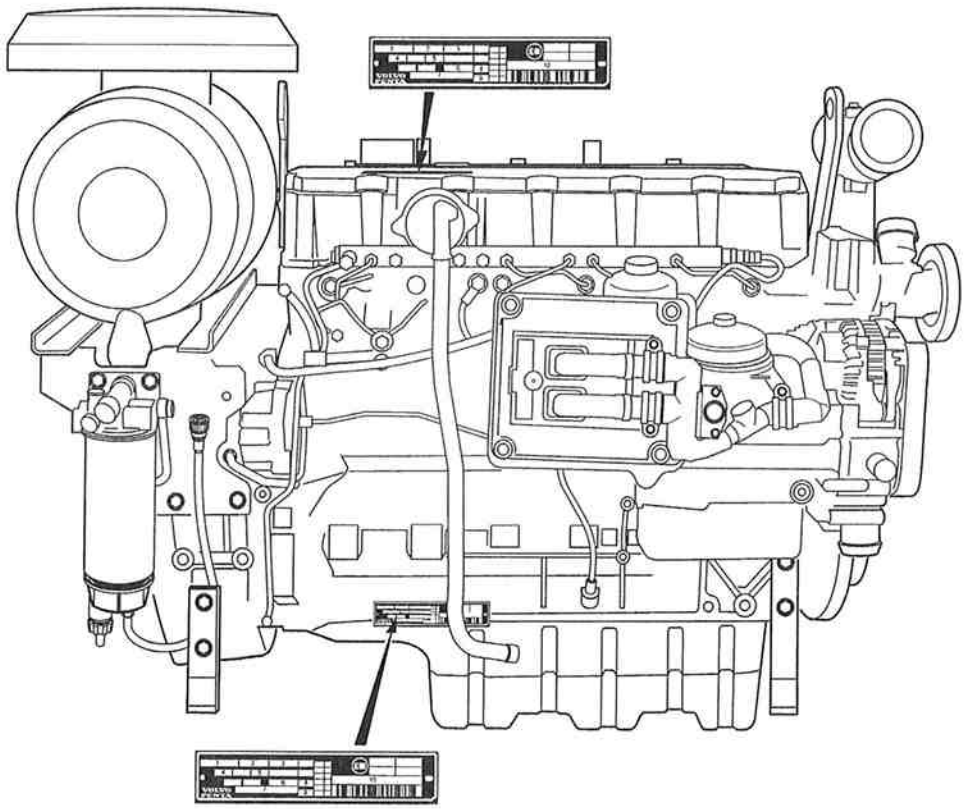
Elektrik

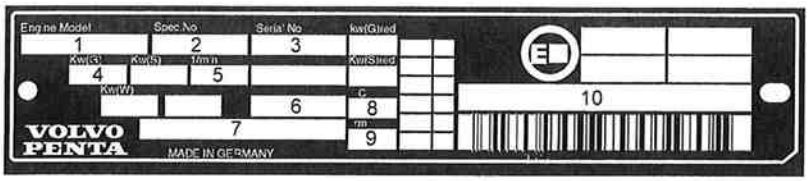
- 24 V

Identifikationsnummer

Platzierung der Motortypschilder

Die Motoren werden mit zwei Motortypschildern geliefert, wovon das eine auf der rechten Seite des Zylinderblockes und das andere auf der Zylinderkopfhaube angebracht ist.

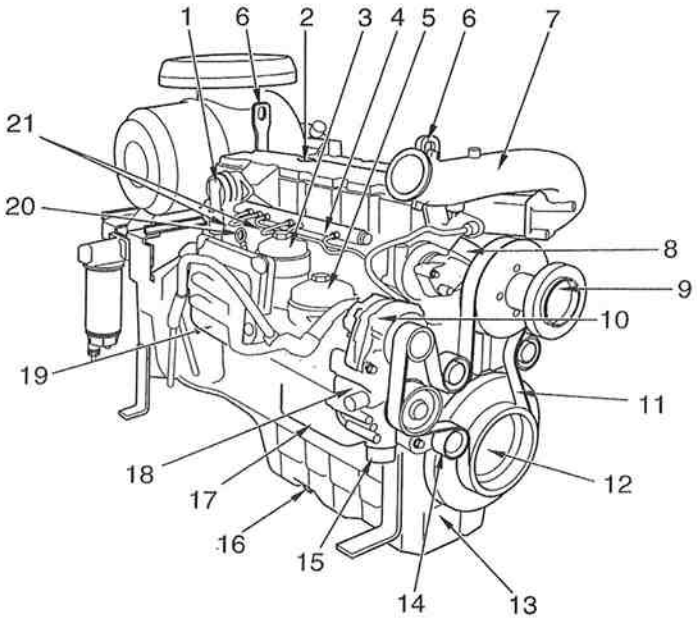


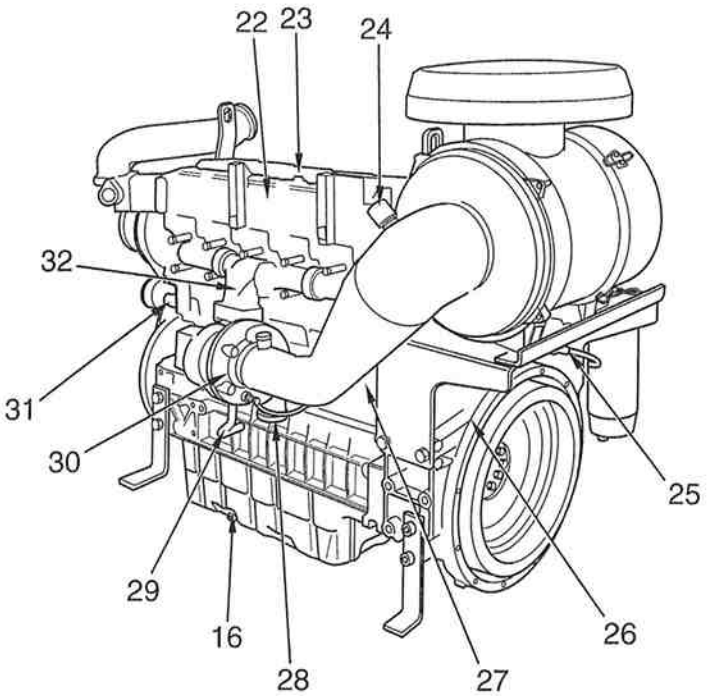


Motorkennschild

1. Motormodell
2. Spezifikationsnummer des Motors
3. Seriennummer des Motors (zehnstellig)
4. Motorhöchstleistung, ohne Gebläse
5. Motordrehzahl
6. Motorcode (entsprechend Zulassung nach EPA/EU Tier III)
7. Leistungsstandard (Höchstleistung nach Tier III)
8. Lufttemperatur in °C (°F), gemäß ISO 3046
9. Höhe über dem Meeresspiegel, gemäß ISO 3046
10. Zulassungsnummer nach EU Tier III

Lage der Bauteile, TAD734GE

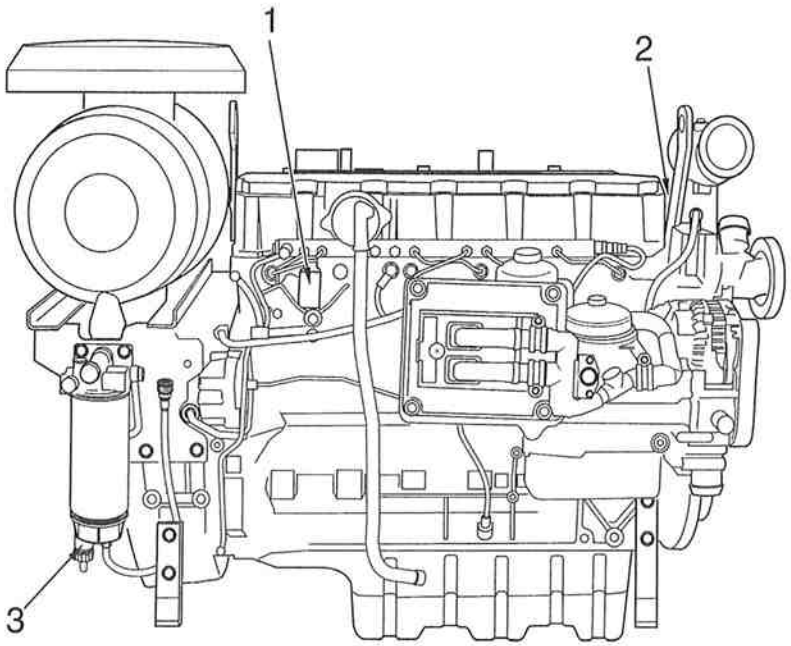




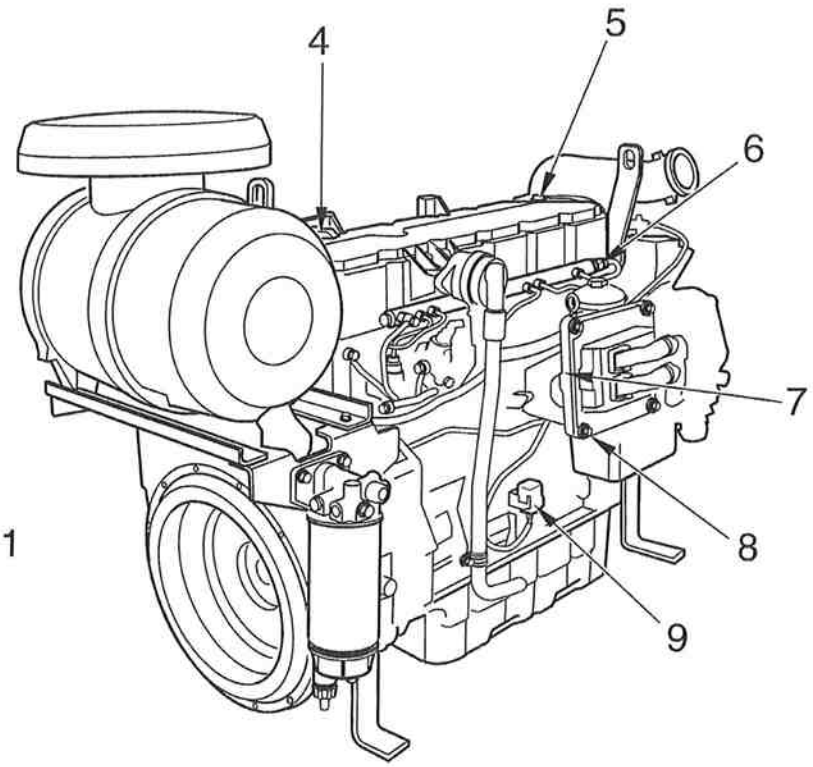
1. Kurbelgehäuseentlüftung (geschlossene Kurbelgehäuseentlüftung, optional)
2. Öleinfüllung
3. Kraftstofffilter
4. Baugruppe Kraftstoffverteilungsrohr mit Sicherheitsventil und Druckgeber
5. Ölfilter
6. Hebeösen (2 x)
7. Ansaugung, von Ladeluftkühler
8. Kühlmittelauslass vom Thermostatgehäuse
9. Lüfternabe
10. Generator
11. Treibriemen
12. Antriebsrad Kurbelwelle
13. Ölwanne
14. Spannrolle
15. Kühlmitteleinlass in den Motor
16. Ablassschraube der Ölwanne
17. Motorölkühler
18. Kühlmittelpumpe
19. Anschluss (optional)
20. Ölmessstab
21. Hochdruckpumpen
22. Ansaugrohr
23. Zylinderkopfhaube
24 Anzeiger, Luftfilter
25. Kraftstoffpumpe
26. Schwungradgehäuse
27. Starterschutz
28. Ladeluft zum Kühler
29. Ölrohr vom Abgasturbolader
30. Abgasturbolader
31. Relais
32. Abgaskrümmer

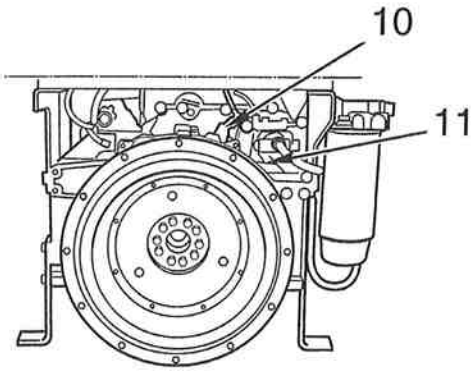
Platzierung der Geber

Hinweis! Die Lage kann, abhängig vom Motormodell, verschieden sein.



1. Magnetventilgesteuertes Proportionalventil, Hochdruckpumpe – Kraftstoff (MPROP)
2. Kühlmitteltemperatur
3. Wasser im Kraftstoff (auf Kraftstoffvorfilter montiert).
4. Ladeluftdruck und -temperatur
5. Vorwärmung, Ansaugluft
6. Kraftstoffdruck im Verteilungsrohr
7. Kraftstoffdruck
8. Öldruckgeber
9. Relais
10. Drehzahlgeber, Schwungrad
11. Drehzahlgeber, Nockenwelle





EMS 2

EMS 2 (Engine Management System) ist ein elektrisches System mit CAN-Kommunikation (Controller Area Network) für die Dieselmotorsteuerung. Das System wurde von Volvo entwickelt und umfasst unter anderem die Kraftstoffsteuerung und die Diagnosefunktion.

Übersicht

Das System besteht unter anderem aus Steuergerät, Gebern und Düsenhaltern. Die Geber senden Eingangssignale zum Steuergerät, das wiederum die Düsenhalter steuert.

Die Informationen von den Gebern liefern exakte Informationen zum aktuellen Betriebszustand und ermöglichen dem Prozessor im Steuergerät unter anderem die richtige Einspritzmenge und den Einspritzzeitpunkt zu berechnen und den Motorzustand zu kontrollieren.

Eingangssignale

Das Steuergerät erhält Signale unter anderem zum Betriebszustand des Motors von folgenden Bauteilen:

- Kühlmitteltemperaturgeber
- Ladeluftdruck- und Temperaturgeber
- Drehzahlgeber, Nockenwelle
- Drehzahlgeber, Schwungrad
- Kühlmittelstandsgeber
- Öldruckgeber
- Kraftstoffdruckgeber
- Anzeige für Wasser im Kraftstoff
- Kraftstoffdruck im Verteilungsrohr

Ausgangssignale

Auf Grundlage der Eingangssignale steuert das Steuergerät folgende Komponenten:

- Einheitsdüsenhalter
- Starter
- Hauptrelais
- Vorwärmrelais
- MPROP, Kraftstoffhochdruckpumpe

Kraftstoffsteuerung

Der Kraftstoffverbrauch des Motors wird bis zu 100 Mal pro Sekunde analysiert. Motoreinspritzmenge und -zeitpunkt werden vollelektronisch über die Kraftstoffventile der Einheitsdüsenhalter gesteuert.

Dadurch wird sichergestellt, dass der Motor jederzeit die richtige Kraftstoffmenge in allen Betriebszuständen erhält, wodurch unter anderem ein niedrigerer Kraftstoffverbrauch und minimale Abgasemissionen erreicht werden.

Diagnosefunktion

Die Diagnosefunktion dient zur Feststellung und Ortung von Störungen im EMS-2-System, um den Motor zu schützen und auftretende Probleme zu melden.

Wird eine Störung entdeckt, wird dies – abhängig von der verwendeten Ausrüstung – entweder über Warnleuchten, blinkende Diagnoseleuchten oder in Textform auf der Instrumententafel gemeldet. Wird ein Störungscode als Blinkfolge oder in Klartext ausgegeben, hilft er bei einer etwaigen Störungssuche. Störungscodes können auch in einer Volvo Penta-Vertragswerkstatt mit dem Volvo VODIA-Werkzeug ausgelesen werden.

Bei schweren Störungen wird der Motor vollständig ausgeschaltet und gestoppt oder das Steuergerät verringert die Leistungsentnahme (abhängig von der Anwendung). Wiederum wird ein Störungscode als Anhaltspunkt für die Störungssuche gesetzt.

Instrumente, EMS 2

Hinweis! Alle Instrumente sind Zubehör.

CIU (Control Interface Unit)

Das CIU fungiert als Übersetzer zwischen dem Motorsteuergerät EMS 2 und der Bedientafel des Kunden. Das CIU verfügt über zwei serielle Kommunikationsschnittstellen, eine schnelle und eine langsame.

Die schnelle Schnittstelle ist eine so genannte CAN-Verbindung, die alle Daten zu Instrumenten, Anzeigeleuchten, Kontakten und Potentiometern steuert.

Die langsamere Schnittstelle wird für die Diagnoseinformationen, beispielsweise für die Blinkcodes, verwendet.

DU (Display Unit)

Das DU ist eine Instrumententafel, die die Betriebswerte des Motors grafisch auf einem LCD-Bildschirm darstellt. Sie besteht aus einem Computer, der fest mit einem Steuerungspanel verbunden wird.

Das DU ist zwischen Motorsteuergerät und CIU beziehungsweise DCU angeschlossen.

Überwachung

- Drehzahl, Ladeluftdruck/-temperatur, Kühlmitteltemperatur, Öldruck/-temperatur, Kraftstoffdruck, Motorstunden, Batteriespannung, derzeitiger Kraftstoffverbrauch und durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch

Diagnose

- Es werden Störungscodes in Textform angezeigt

Easy Link-Instrument (nur zusammen mit CIU oder DCU)

Folgende Easy-Link-Instrumente sind verfügbar:

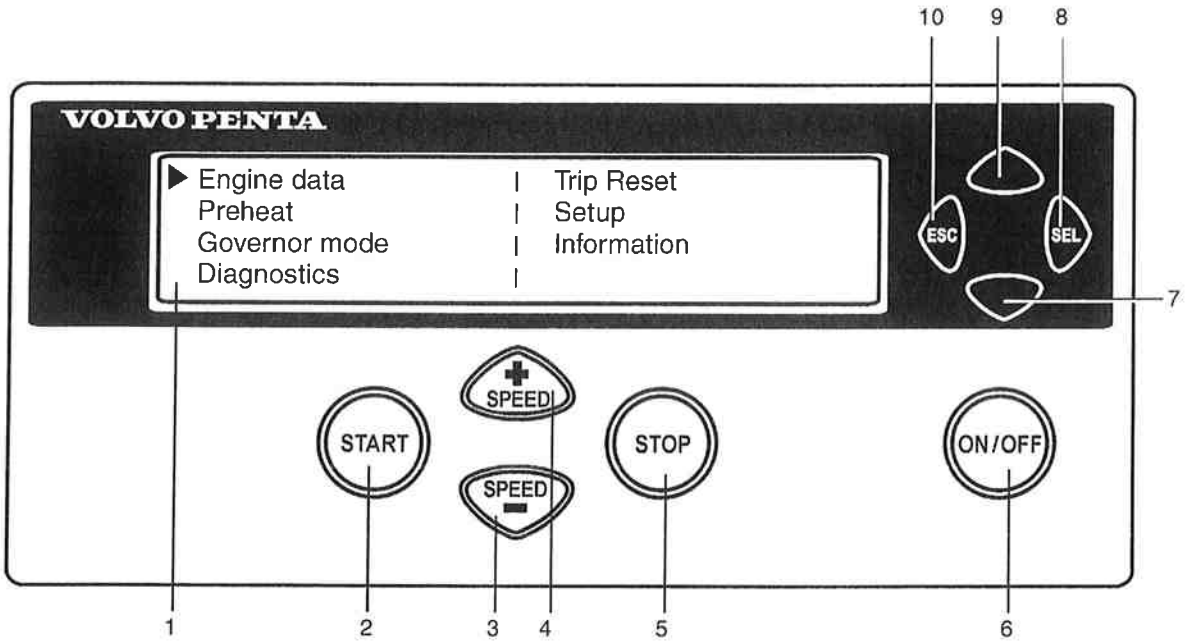
- Drehzahl/Betriebsstunden (im Display des Drehzahlmessers werden bei Betätigung des Diagnoseschalters außerdem die Störungscodes angezeigt)
- Kühlmitteltemperatur
- Öldruck
- Ladedruck
- Batteriespannung
- Alarmtafel

DCU (Display Control Unit)

Für die elektronische Steuerung EMS (Engine Management System) gibt es als Zubehör die Instrumententafel DCU (Diesel Control System). Die DCU-Tafel ist eine digitale Instrumententafel, die mit dem Motorsteuergerät, EMS 2, kommuniziert. Die DCU-Tafel hat mehrere Funktionen wie Motorsteuerung, Überwachung, Diagnosen und Parameterbestimmung.

Mit den Menüs der DCU-Tafel kann man eine Reihe verschiedener Funktionen im EMS-System kontrollieren und, in bestimmten Fällen, einstellen.

Hinweis! Menüs und Bilder werden hier auf Englisch präsentiert. Die Benutzersprache kann jedoch geändert werden, siehe das Menü „Setup".



1. LED-Display
2. START. Startet den Motor
3. SPEED -. Senkt die Motordrehzahl
4. SPEED +. Erhöht die Motordrehzahl
5. STOP. Stellt den Motor ab
6. ON/OFF. Startet und beendet das System
7. Blättert in den Menüs abwärts
8. SEL. Auswahl in den Menüs
9. Blättert in den Menüs aufwärts
10. ESC. Nimmt die vorangegangene Menüauswahl zurück

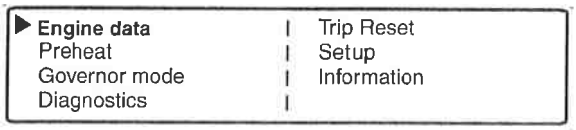
Start

Beim Starten der DCU-Tafel erscheint das Menü „Engine Data" (Motordaten), auf „ESC" klicken um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Menüs

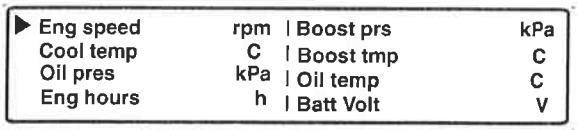
Unter jedem Menü gibt es mehrere Untermenüs. Alle Menüalternativen haben nicht immer auf dem Display Platz, das Durchsuchen erfolgt mit den Tastern 7 und 9, die Auswahl erfolgt mit dem Taster SEL (8), siehe Bild auf der vorigen Seite.

Hinweis! Im Menü „Setup" kann die Display-Sprache eingestellt werden.



Hauptmenü

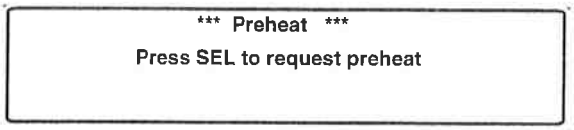
- **Engine data**, aktuelle Motordaten
- **Preheat**, manuelles Aktivieren der Vorwärmung **Hinweis!** Muss bei Temperatur und 0 °C aktiviert werden.
- **Governor mode**, aktiviert die Regelabweichung (Droop)
- **Diagnostics**, zeigt Störungscodes in Textform
- **Trip reset**, setzt Betriebsperiodendaten zurück
- **Setup**, Einstellung von Parametern
- **Information**, zeigt für Motor und DCU Daten über Hard-/Software, Datensatz, Motoridentifikation



Engine data (Motordaten)

zeigt aktuelle Motordaten.

- Drehzahl, kann mit den Tastern SPEED+ bzw. SPEED- (Drehzahl) geändert werden
- Ladeluftdruck (kPa)
- Kühlmitteltemperatur (°C)
- Ladelufttemperatur (°C)
- Öldruck, kPa
- Öltemperatur (Wert wird **nicht** gezeigt, da kein Geber vorhanden ist)
- Motorstunden (h)
- Batteriespannung (V)
- Verbrauchter Kraftstoff (l/h)
- Augenblicklicher Kraftstoffverbrauch (Periodenverbrauch) (l)



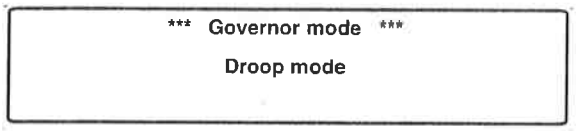
Preheat (Vorwärmung)

manuelles Aktivieren der Vorwärmung. Nach dem Aktivieren erkennt das EMS nach dem Start, ob eine Vorwärmung erforderlich ist. Automatische Vorwärmung, siehe das Menü „Setup"/„Preheat on ignition".

Hinweis! Muss bei Temperaturen unter 0° aktiviert werden.

Die Vorwärmungszeit wird entsprechend der Motortemperatur angepasst und kann bis zu 50 Sekunden vor und nach dem Start betragen. Siehe „Starten, EMS 2".

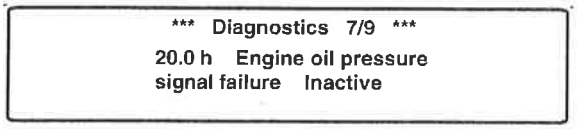
- Auf SEL drücken, „Preheat requested" (Vorwärmung begehrt) wird angezeigt.
- Das Display geht automatisch auf das Menü „Motordaten" zurück.



Governor mode (Reglermodus)

aktiviert/deaktiviert die Regelabweichung (Droop). Einstellung des der Regelabweichung, siehe Menü „Setup"/ „Governor gradiant" bzw. „Governor droop".

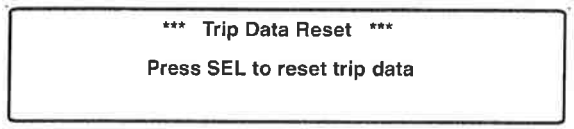
- Mit dem Taster SEL „Isochronous mode" oder „Droop mode" auswählen.



Diagnostics (Diagnosemodus)

zeigt eine Liste der 10 letzten aktiven und inaktiven Störungen. Die Störungscodes werden als Text im Display angezeigt.

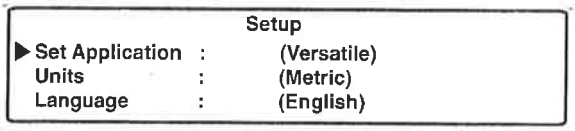
- Mit den Pfeiltasten kann die Störungsliste durchsucht werden.



Trip reset

setzt die Daten einer Betriebsperiode zurück, z. B. den Kraftstoffverbrauch.

- Taster SEL betätigen, um das Hauptmenü aufzurufen.

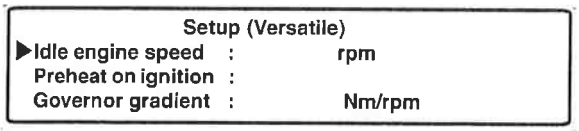


Setup

Einstellung von Parametern in der Motorsteuerung. Je nach der Auswahl von „Versatile" oder „Genset" im Menü „Set application" erscheinen verschiedene Menüs unter „Customer parameter", siehe unten.

Die einstellbaren Parameter werden mit dem Taster SEL gewählt und sind folgende:

- **Set application**, Einstellung von „Versatile" oder „Genset". Je nach der Auswahl erhält man unter „Customer parameter" verschiedene Menüs.
- **Unit**, Einstellung der Einheit (metrisch oder US)
- **Language**, Einstellung der Displaysprache. Die Sprachen Englisch, Deutsch, Französisch und Spanisch können ausgewählt werden.
- **Stop energized to**, Einstellung des externen Abstelleinganges. Aktiviert bei „Stop" oder „Run".
  Stop: Der Stop-Eingang muss Spannung erhalten, um den Motor abzustellen.
  Run: Der Stop-Eingang muss Spannung erhalten, um den Motor zu fahren.
- **Customer parameter**, Einstellung von Alarmgrenzen. Siehe „Customer parameter/Versatile" und „Customer parameter/Genset".
- **Throttle input setting**, Einstellung von Drehzahlsteuerung und Spannungsgrenzen. Siehe „Throttle input setting".
- **Display setting**, Einstellung des Displays. Siehe „Display setting".



Customer parameter/Versatile

- **Idle engine speed** – Einstellung der Leerlaufdrehzahl
- **Preheat on ignition** – Aktivierung der automatischen Vorwärmung. Die Motoranlage erkennt, ob eine Vorwärmung notwendig ist, und aktiviert dies direkt beim Einschalten der Spannung.
- **Governor gradiant (Nm/rpm)** – Einstellung der Regelabweichung, wenn dies aktiviert ist. Für Aktivierung, siehe Hauptmenü, Alternative „Governor droop".
- **Oil temp warning limit (°C)** – Einstellung der Alarmgrenze für die Öltemperatur.
- **Oil temp warning limit (°C)** – Einstellung der Alarmgrenze für die Kühlmitteltemperatur.

```
Setup (Genset)
▶Primary engine speed  :
 Preheat on ignition   :
 Governor droop        :
```

Customer parameter/Genset

- **Primary engine speed** – Auswahl der Drehzahl 1500 bzw. 1800 1/min.
- **Preheat on ignition** – Aktivierung der automatischen Vorwärmung. Die Motoranlage erkennt, ob eine Vorwärmung notwendig ist, und aktiviert dies direkt beim Einschalten der Spannung.
- **Governor droop (%)** – Einstellung der Regelabweichung, wenn dies aktiviert ist. Für Aktivierung, siehe Hauptmenü, Alternative „Governor droop".
- **Overspeed limit (%)** – Einstellung der Grenze für Überdrehungsalarm, % der eingestellten Drehzahl.
- **Overspeed shutdown** – Aktivierung der Motorabstellung bei Überdrehzahlalarm. Einstellung der Alarmgrenze für Überdrehzahlalarm, siehe „Overspeed limit".
- **Oil temp warning limit (°C)** – Einstellung der Alarmgrenze für die Öltemperatur (TAD734: Geber nicht vorhanden).
- **Coolant temp limit (°C)** – Einstellung der Alarmgrenze für die Kühlmitteltemperatur.

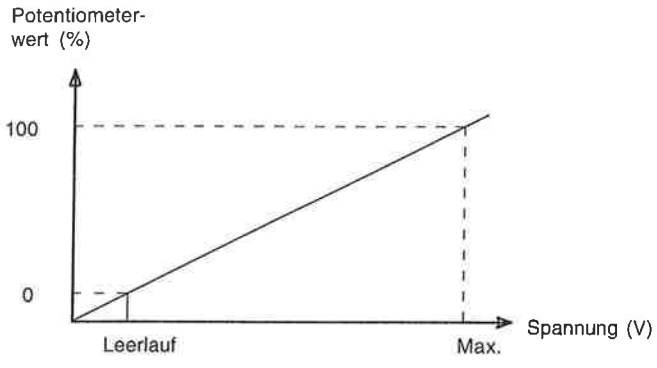
```
Setup(Throttle)
Setup throttle mode  : ***  OFF  ***
```

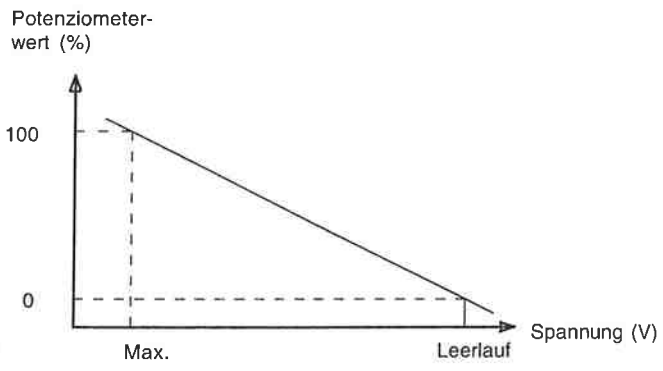
```
Setup(Throttle)
▶Set throttle mode  :
 Set idle voltage   :
 Set mx voltage     :
```

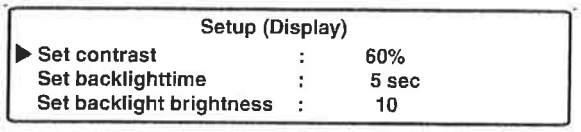
Throttle input setting

Einstellung der Drehzahlregelung (Gasregelung).

- **Set throttle mode** –
  „OFF" – Drehzahl wird über DCU-Tafel gesteuert.
  „ext throttle input" – Drehzahl wird mit Potentiometer (Gaspedal) geändert.
  „ext voltage input" – Drehzahl wird von externem Gerät gesteuert.
- **Set idle voltage (V)** – Einstellung des Spannungspegels bei Leerlauf.
- **Set max voltage (V)** – Einstellung des Spannungspegels bei Höchstdrehzahl.



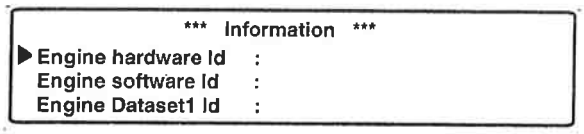




Display-Einstellung

Einstellungen für das Display. Die Einstellung erfolgt mit den Tastern 7 und 9, siehe Übersichtsbild der DCU-Tafel.

- **Set contrast (%)** – Einstellung des Kontrasts.
- **Set backlight time (sec)** – Einstellung der Einschaltdauer (in Sekunden) der Displaybeleuchtung. Die Beleuchtung wird abgestellt, wenn das Display nicht benutzt wird.
- **Set backlight brightness** – Einstellung der Lichtstärke des Displays.



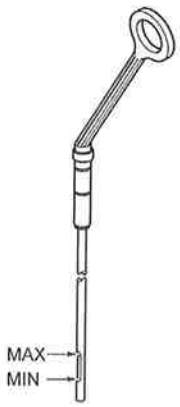
Information

zeigt Daten für Motor und DCU.

- **Engine hardware Id** – Artikelnummer des Motorsteuergeräts
- **Engine software Id** – Artikelnummer der Software des Motorsteuergeräts
- **Engine dataset1 Id** – Artikelnummer des Motordatensatzes 1.
- **Engine dataset2 Id** – Artikelnummer des Motordatensatzes 2.
- **Vehicle Id** – Gehäusenummer
- **DCU hardware Id** – Artikelnummer des DCU.
- **DCU software Id** – Artikelnummer der Software des DCU.
- **Engine dataset1 Id** – Artikelnummer des Motordatensatzes 1.
- **Engine dataset2 Id** – Artikelnummer des Motordatensatzes 2.

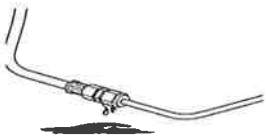
Motor starten

Zur Gewohnheit machen, Motor und Motorraum vor dem Starten in Augenschein zu nehmen. So können ungewöhnliche Vorkommnisse schnell und frühzeitig festgestellt werden. Außerdem prüfen, dass Instrumente nach dem Starten des Motors normale Werte anzeigen.

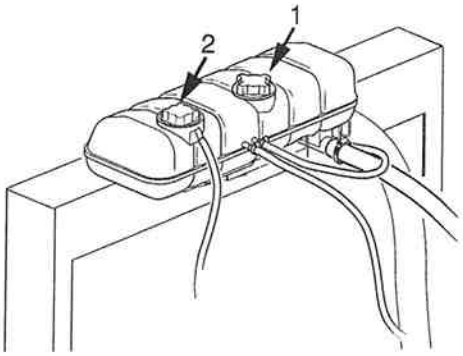


Vor dem Start

- Vergewissern Sie sich, dass der Ölstand zwischen den Markierungen MIN und MAX liegt. Siehe Kapitel „Wartung, Schmieranlage".
- Kraftstoffhähne öffnen.



- Vergewissern Sie sich, dass keine Kraftstoff-, Motorkühlmittel- oder Abgaslecks vorliegen.
- Kontrollieren Sie die Druckabnahmeanzeige des Luftfilters. Siehe Kapitel „Wartung, Motor, Allgemeines".



- Überprüfen Sie den Kühlmittelstand und stellen Sie sicher, dass der Kühler von außen nicht zugesetzt ist. Siehe Kapitel „Wartung, Kühlanlage".

⚠ **WARNUNG!** Einfüllverschluss des Ausgleichsbehälters nicht bei warmem Motor öffnen. Es können Dampf oder heiße Flüssigkeit austreten.

- Hauptstrom einschalten.

⚠ **WICHTIG!** Unterbrechen Sie niemals bei laufendem Motor die Stromversorgung über den/die Hauptschalter. Dies könnte den Generator beschädigen.

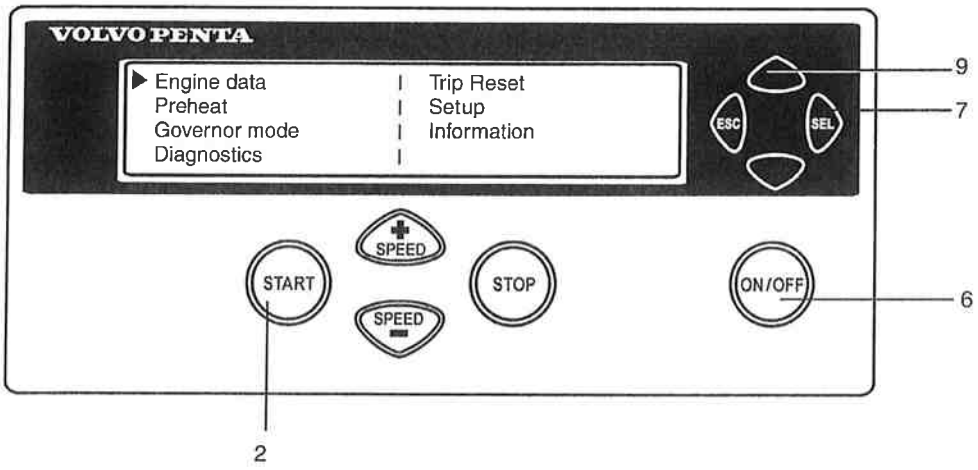
- Drehzahlregler auf Leerlauf stellen und die Schaltkupplung/das Getriebe auskuppeln.

Startverfahren (DCU)

Die Vorwärmungszeit wird entsprechend der Motortemperatur angepasst und kann bis zu 50 Sekunden vor und nach dem Start betragen.

Die maximale Einschaltdauer des Starters beträgt ca. 30 Sekunden. Anschließend wird der Starterkreis 80 Sekunden unterbrochen, um den Starter vor Überhitzung zu schützen.

Hinweis! Die Vorwärmung muss bei Temperaturen unter 0° aktiviert werden.



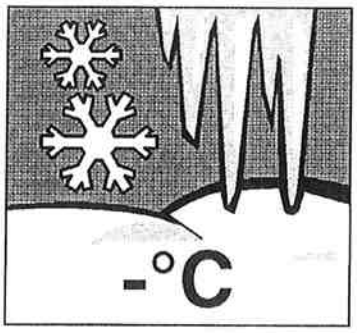
Mit Vorwärmung

1. Drücken Sie den Taster ON/OFF (6).
2. Drücken Sie den Taster SEL (7), um das Hauptmenü aufzurufen.
3. Blättern Sie mit den Taster (9) zur Alternative **Preheat** und drücken den Taster SEL (7)
4. Im Menü „Preheat" nochmals den Taster SEL (7) drücken, der Text „Preheat active please wait" erscheint.
5. Warten, bis der Text ausgeblendet wird, dann nochmals den Taster START (2) drücken.

Ohne Vorwärmung

1. Drücken Sie den Taster ON/OFF (6).
2. Drücken Sie den Taster START (2).

Danach den Motor warmfahren (mit 1500/1800 1/min).



Start bei extremer Kälte

Um das Starten bei extremer Kälte zu erleichtern bzw. zu ermöglichen, müssen bestimmte Vorbereitungen getroffen werden:

Winterkraftstoff (bekanntes Fabrikat) verwenden, der für die aktuellen Temperaturen geeignet ist. Dadurch wird das Risiko der Wachsausfällung in der Kraftstoffanlage minimiert. Bei extrem niedrigen Temperaturen empfiehlt sich die Verwendung einer Kraftstoffheizung.

Für die einwandfreie Schmierung ein synthetisches Schmieröl mit der für die aktuellen Temperaturen empfohlenen Viskosität verwenden. Siehe Kapitel „Wartung, Schmieranlage". Verglichen mit einem Öl auf Mineralbasis deckt ein synthetisches Öl einen größeren Temperaturbereich ab.

Kühlmittel mithilfe einer separat montierten elektrischen Motorheizung erwärmen. Im Extremfall kann eine dieselbetriebene Motorheizung erforderlich sein. Mit dem Volvo-Penta-Händler beraten.

⚠ **WICHTIG!** Achten Sie darauf, dass Ihre Kühlanlage mit einer Glykolmischung gefüllt ist. Siehe Kapitel „Wartung, Kühlanlage".

Die Batterien müssen sich in gutem Zustand befinden. Kälte verringert die Batteriekapazität. Gegebenenfalls ist eine Erhöhung der Batteriekapazität erforderlich.

Niemals Startspray verwenden

⚠ **WARNUNG!** Verwenden Sie niemals Startspray oder Vergleichbares als Starthilfe. Es kann zu einer Explosion im Ansaugrohr führen. Eine weitere Folge können Verletzungen sein.

Start mit Hilfsbatterien

⚠ **WARNUNG!** Die Batterien (speziell Hilfsbatterien) enthalten hochexplosives Knallgas. Ein Funken, der beim falschen Anschließen der Hilfsbatterie entstehen kann, reicht zum Auslösen einer Batterieexplosion und zur Verursachung von Schäden aus.

1. Prüfen, dass die Hilfsbatterien so angeschlossen sind (seriell oder parallel), dass die Nennspannung mit der Systemspannung des Motors übereinstimmt.
2. Die rote Überbrückungsleitung (+) zuerst an die Hilfsbatterie und anschließend an die entladene Batterie anschließen. Danach die schwarze Überbrückungsleitung (-) an die Hilfsbatterie und abschließend an eine Stelle **in einiger Entfernung von der entladenen Batterie anschließen**, zum Beispiel an der Minusleitung des Hauptschalters oder am Anschluss der Minusleitung des Starters.
3. Motor starten.

⚠ **WARNUNG!** Verschieben Sie nicht die Anschlüsse beim Startversuch (Funkenbildungsgefahr) und beugen Sie sich nicht über die Batterien.

4. Leitungen in umgekehrter Reihenfolge wie beim Anbringen abnehmen.

⚠ **WARNUNG!** Die fest angeschlossenen Leitungen zu den Standardbatterien dürfen auf keinen Fall gelöst werden.

Betrieb

Die richtige Fahrtechnik ist von großer Bedeutung für einen wirtschaftlichen Kraftstoffverbrauch und für die Lebenserwartung des Motors. Motor immer normale Betriebstemperatur erreichen lassen, bevor er volle Leistung erbringen muss. Heftigen Gaseinsatz und hohe Drehzahlen vermeiden.

Instrumente prüfen

Kontrollieren Sie die Instrumente direkt nach dem Start und dann regelmäßig während der Fahrt.

⚠ **WICHTIG!** Bei durchgängig gefahrenen Motoren muss der Ölstand mindestens alle **24 Stunden** geprüft werden. Siehe Kapitel „Wartung, Schmieranlage".

Störungsanzeige

Erhält das EMS 2-System anormale Signale vom Motor, erzeugt das Steuergerät Störungscodes und Alarme in Form von Leucht- und Tonsignalen. Dies erfolgt über CAN-Signale an das Instrument.

Weitere Informationen zu Störungscodes und Störungssuche finden Sie im Kapitel „Diagnosefunktion".

Betrieb bei niedriger Belastung

Vermeiden Sie langen Betrieb im Leerlauf oder bei geringer Belastung, da dies zu einem erhöhten Ölverbrauch sowie Ölaustritt am Abgaskrümmer führen kann, weil das Öl bei geringem Ladedruck durch die Dichtungen des Abgasturboladers dringt und mit der Ladeluft in das Ansaugrohr gelangt.

Die Folge ist das Entstehen von Ruß an Ventilen, Kolbenböden, in den Abgasöffnungen und der Abgasturbine.

Bei geringer Belastung sinkt die Verbrennungstemperatur so weit, dass die vollständige Verbrennung des Kraftstoffes nicht mehr gewährleistet ist, was eine Einmischung von Kraftstoff ins Öl und eine Undichtigkeit im Abgaskrümmer zur Folge haben kann.

Bei der Einhaltung der folgenden Punkte zusätzlich zur normalen Überprüfung besteht kein Risiko von Betriebsstörungen aufgrund von niedriger Belastung:

- Reduzieren Sie den Betrieb bei geringer Belastung auf ein Minimum. Wenn wöchentlich Testfahrten des Motors ohne Belastung durchgeführt werden, sollte die Betriebszeit auf rund fünf Minuten beschränkt sein.
- Fahren Sie den Motor einmal im Jahr ca. 4 Stunden lang mit voller Belastung. Rußablagerungen in Motor und Abgasleitungen werden dabei verbrannt.

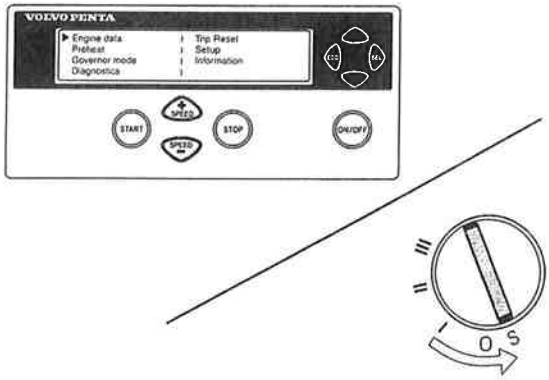
Abstellen des Motors

Bei längeren Betriebsunterbrechungen muss der Motor mindestens einmal in 14 Tagen warmgefahren werden. So wird ein Korrosionsangriff im Motor verhindert. Wird der Motor länger als acht Monate nicht verwendet, Konservierung durchführen. Siehe Kapitel „Stilllegung".

⚠ **WICHTIG!** Bei Frostrisiko muss das Kühlmittel in der Kühlanlage ausreichend Frostschutzmittel enthalten. Siehe Kapitel „Wartung, Kühlanlage". Eine nicht ausreichend geladene Batterie kann durch Frost zerstört werden.

Vor dem Abstellen

Lassen Sie den Motor vor dem Abstellen einige Minuten ohne Last laufen. Dadurch erfolgt ein Temperaturausgleich im Motor und das Nachkochen wird gleichzeitig vermieden, da der Abgasturbolader etwas abkühlt. Dies trägt zu einer längeren Betriebsdauer ohne Störungen bei.



Abstellen

- Kuppeln Sie den Motor aus (sofern möglich).
- STOP-Taster drücken/Startschlüssel auf „S" drehen.

Nach dem Abstellen

- Kontrollieren Sie Motor und Maschinenraum und suchen Sie nach eventuellen Lecks.
- Unterbrechen Sie bei längeren Betriebspausen den Hauptstrom.
- Führen Sie die Wartung entsprechend dem Wartungsschema aus.

Zusatzabsteller

Der Zusatzabsteller (AUX STOP) befindet sich auf der linken Seite des Motors rechts vom Steuergerät.
Hinweis! Der Zusatzabsteller darf **unter keinen Umständen** als normaler Abstellschalter verwendet werden.

⚠ **WARNUNG!** Es ist gefährlich, sich in der Nähe eines laufenden Motors aufzuhalten oder an diesem zu arbeiten. Auf rotierende Teile und heiße Oberflächen achten.

Wartungsplan

Allgemeines

Für höchstmögliche Betriebssicherheit und beste Lebensdauer ist es wichtig, den Motor regelmäßig zu warten. Die Qualität des Motors wird aufrechterhalten und unnötige Umwelteinwirkungen werden vermieden, wenn die Wartungsempfehlungen befolgt.

WARTUNGSPLAN

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor den Wartungsarbeiten das Kapitel „Wartung" sorgfältig durch. Es enthält Anleitungen zur sicheren und korrekten Durchführung der Arbeiten.

⚠ **WICHTIG!** Werden sowohl Betriebs- als auch Kalenderzeit angeben, sollte die Wartung zum zuerst erreichten Zeitpunkt erfolgen. Die mit ☐ markierten Wartungspunkte müssen durch eine Volvo Penta-Vertragswerkstatt durchgeführt werden.

Täglich vor dem ersten Start

- Ölstandkontrolle im Motor [1] ..... Seite 31
- Prüfung des Kühlmittelstandes ..... Seite 35
- Kühler, Prüfung von außen und Reinigung ..... Seite 36
- Prüfung des Motors auf Undichtigkeiten ..... wird nicht gezeigt

[1] Bei kontinuierlichem Betrieb muss alle 8 Stunden eine Prüfung erfolgen.

Nach den ersten 100-200 Betriebsstunden

☐ Prüfung des Ventilspieles ..... wird nicht gezeigt
☐ Düsenhalter, Anziehen mit 50 Nm ..... wird nicht gezeigt

Nach den ersten 150 Betriebsstunden

- Motoröl und Ölfilter auswechseln [1] [2] ..... Seite 32

[1] Das Ölwechselintervall variiert abhängig von der Ölqualität und dem Schwefelgehalt des Kraftstoffs. Siehe „Schmieranlage".
[2] Das Ölfilter ist bei jedem Ölwechsel auszuwechseln.

Alle 50 Betriebsstunden

- Batterien, Prüfung des Elektrolytpegels ..... Seite 42

Alle 6 Monate

- Kühlmittelfilter auswechseln [1] ..... nicht gezeigt

[1] Das Filter ist jedoch nicht beim Kühlmittelwechsel auszuwechseln

Alle 125-500 Betriebsstunden oder mindestens alle 12 Monate

- Motoröl und Ölfilter auswechseln [1) 2)] ..... Seite 32

[1)] Das Ölwechselintervall hängt von Ölqualität und Kraftstoff-Schwefelgehalt ab. Siehe „Schmieranlage".
[2)] Das Ölfilter ist bei jedem Ölwechsel auszuwechseln.

Alle 500 Betriebsstunden

- Kraftstofftank (Schlammsammler) leeren. ..... wird nicht gezeigt
- Treibriemen prüfen/einstellen ..... Seite 29

Alle 1000 Betriebsstunden

- Ladeluftrohr, Leckageprüfung. ..... Seite 28
- Kraftstofffilter auswechseln ..... Seite 40

Alle 1500 Betriebsstunden

☐ Prüfung und Einstellung des Ventilspieles ..... wird nicht gezeigt

Alle 2000 Monate oder alle 12 Betriebsstunden

- Luftfilter für Luftpresser auswechseln, ... wird nicht gezeigt
- Kühlmittelfilter auswechseln[1)] ..... wird nicht gezeigt

[1)] Bei Betrieb unter besonders schmutzigen Bedingungen muss die Reinigung öfter erfolgen.

Alle 2400 Betriebsstunden

☐ Abgasturbolader, Prüfung ..... wird nicht gezeigt
☐ Allgemeine Überprüfung von Motor und Ausrüstung ..... wird nicht gezeigt

Alle 3000 Betriebsstunden

☐ Düsenhalter, Prüfung ..... wird nicht gezeigt

Alle 5000 Betriebsstunden/mindestens alle 24 Monate

- Kühlmittel auswechseln ..... Seite 35-36

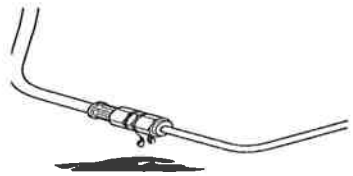
Wartung

In diesem Kapitel werden die vorgeschriebenen Wartungspunkte beschrieben. Anweisungen vor Aufnahme der Arbeit sorgfältig durchlesen. Die Zeitpunkte für die Durchführung der Wartungspunkte sind im vorangegangenen Kapitel angegeben. Wartungsplan.

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor der Arbeit die Sicherheitsvorschriften für Pflege- und Wartungsarbeiten, siehe Kapitel „Sicherheitshinweise".

⚠ **WARNUNG!** Sofern nicht anders angegeben, dürfen Wartungs- und Servicearbeiten nur bei abgestelltem Motor durchgeführt werden. Versehentliches Starten ausschließen, indem der Startschlüssel entfernt und die Stromversorgung mit dem Hauptschalter unterbrochen wird. Es ist gefährlich, sich einem laufenden Motor zu nähern oder daran zu arbeiten. Auf rotierende Teile und heiße Oberflächen achten.

Motor, allgemein



Allgemeine Inspektion

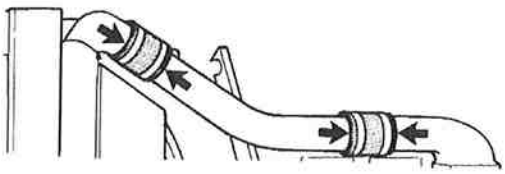
Machen Sie es sich zur Gewohnheit, **vor dem Starten des Motors** und **nach der Fahrt nach Abschalten des Motors** einen kontrollierenden Blick auf Motor und Maschinenraum zu werfen. So können ungewöhnliche Vorkommnisse schnell und frühzeitig festgestellt werden.

Insbesondere auf Öl-, Kraftstoff- und Kühlmittelundichtigkeiten, lose Schrauben, verschlissene und lockere Treibriemen, lose Verbindungen, beschädigte Schläuche und elektrische Leitungen achten. Die Prüfung dauert nur wenige Minuten, kann aber schwere Betriebsstörungen und teure Reparaturen verhindern.

⚠ **WARNUNG!** Kraftstoff-, Öl- oder Schmiermittelmengen am Motor oder im Maschinenraum sind ein Brandrisiko und sollten sofort bei Entdeckung entfernt werden.

⚠ **WICHTIG!** Wird ein Öl-, Kraftstoff- oder Kühlmittelleck entdeckt, muss die Ursache ermittelt und der Fehler behoben werden, bevor der Motor gestartet wird.

⚠ **WICHTIG!** Beachten Sie Folgendes bei der Reinigung mit einem Hochdruckreiniger: Wasserstrahl niemals auf Kühler, Ladeluftkühler, Dichtungen, Gummischläuche oder elektrische Bauteile richten.



Prüfung des Ladeluftrohres auf Undichtigkeiten

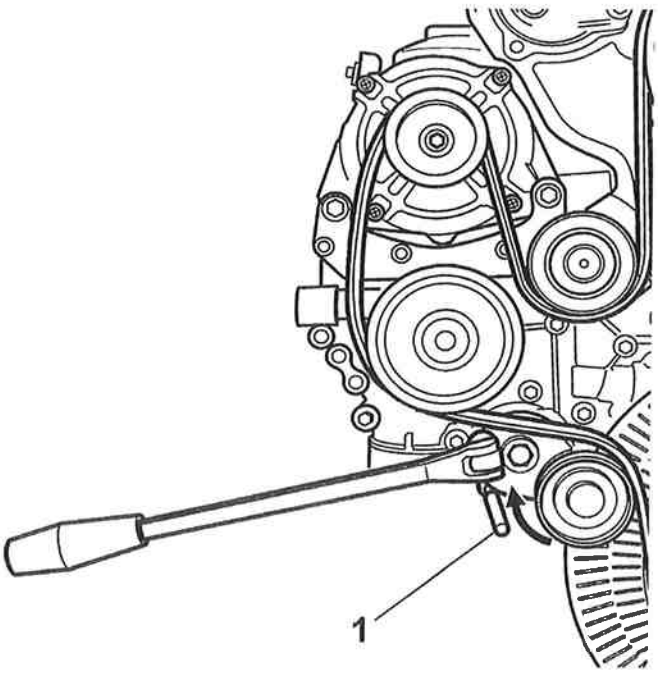
Zustand von Ladeluftrohren, Schlauchanschlüssen und Schlauchschellen prüfen und auf Risse und andere Schäden achten. Bei Bedarf auswechseln.

Treibriemen prüfen/auswechseln

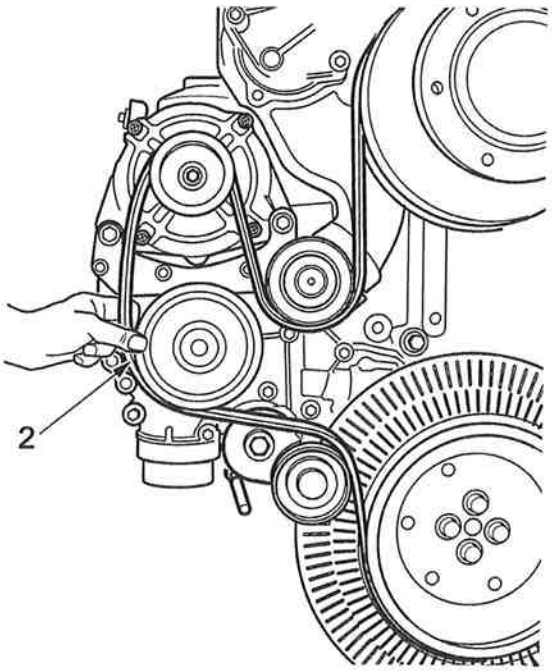
Die Prüfung muss nach der Fahrt an warmen Riemen erfolgen.

Generatorriemen und Treibriemen müssen zwischen den Riemenscheiben ca. 3-4 mm heruntergedrückt werden können.

Generator- und Treibriemen verfügen über automatische Riemenspanner und müssen nicht justiert werden. Zustand der Riemen prüfen. Bei Bedarf auswechseln, siehe dazu „Generatorriemen auswechseln" und „Treibriemen auswechseln".



1. Riemenspanner lösen und mit einem Dorn (**1**) sichern.



2. Treibriemen zuerst von der Kühlmittelpumpe (**2**) abnehmen.

3. Neuen Riemen aufsetzen.

   Riemenspanner lösen. Prüfen, dass der Riemen richtig in der Nut liegt und die richtige Spannung aufweist.

Schmieranlage

Die Ölwechselintervalle können abhängig von Ölqualität und Kraftstoff-Schwefelgehalt **zwischen 125 und 500 Stunden** variieren. **Das Ölwechselintervall darf nie länger als 12 Monate sein.**

Werden längere Wechselintervalle gewünscht als in der Tabelle angegeben, muss der Zustand des Öles vom Ölhersteller in regelmäßigen Schmiermittelprüfungen untersucht werden.

Hinweis! Das Ölfilter muss bei jedem Ölwechsel ausgewechselt werden.

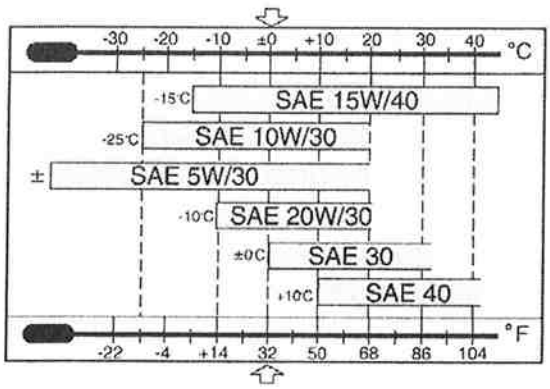
	Ölqualität	Schwefelgehalt des Kraftstoffes in Gewichtsprozent		
		< 0,5 %	0,5-1,0 %	> 1,0 %[1]
		Ölwechselabstand: Je nachdem, was zuerst erreicht wird		
offene Kurbelgehäuse-lüftung	VDS-3 VDS-2 ACEA: E7, E5, E3 API: CI-4, CH-4, CG-4	**500** Std./12 Mon.	**250** Std./12 Mon.	**125** Std./12 Mon.
geschlossene Kurbelgehäuse-lüftung	ACEA: E6, E4 API: CI-4, CH-4 Hinweis! Vollsynthetisches Öl ist zu verwenden	**500** Std./12 Mon.	**250** Std./12 Mon.	**125** Std./12 Mon.

Hinweis! Es kann mineralbasiertes sowie voll- oder halbsynthetisches Öl verwendet werden, sofern die oben genannten Qualitätsanforderungen erfüllt werden.

[1] Bei Schwefelgehalt >1,0 Gewichtsprozent ist Öl mit TBN >15 zu verwenden.

[2] Das Schmieröl muss beide Anforderungen erfüllen. Anm. API: CG-4 alt. CH-4 kann in außereuropäischen Ländern (anstelle von ACEA E3) akzeptiert werden.

VDS = Volvo Drain Specification
ACEA = Association des Constructeurs Européenne d'Automobiles
API = American Petroleum Institute
TBN = Total Base Number



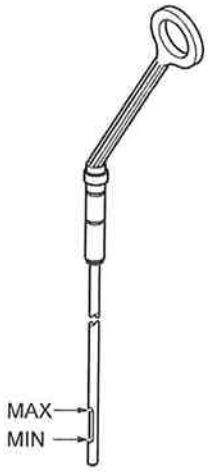
Viskosität

Bei gleichmäßigen Außenlufttemperaturen wird die Viskosität anhand der nachfolgenden Tabelle ausgewählt.

*Bezieht sich auf synthetische oder halbsynthetische Öle.

Ölwechselmenge

Siehe Kapitel „Technische Daten".

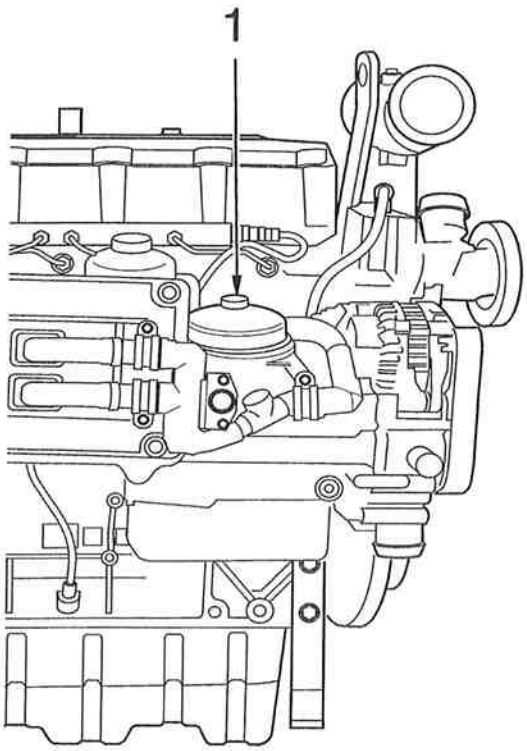


Ölstand. Kontrolle

Prüfen, dass der Ölstand zwischen den MIN- und MAX-Marken liegt.

⚠ **WICHTIG!** Bei kontinuierlichem Betrieb muss der Ölstand alle 24 Stunden geprüft werden.

⚠ **WARNUNG!** Es ist gefährlich, sich einem laufenden Motor zu nähern oder daran zu arbeiten. Auf rotierende Teile und heiße Oberflächen achten.



Ölfilter. Auswechseln

Das Ölfilter muss bei jedem Ölwechsel ausgewechselt werden.

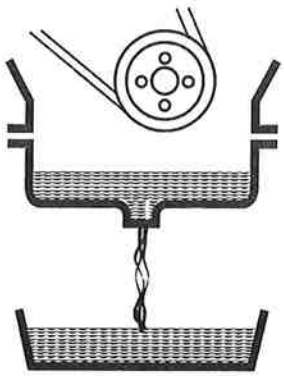
⚠ **WARNUNG!** Heißes Öl und Oberflächen können Verbrennungen verursachen.

1. Öl ablassen, siehe „Motoröl. Auswechseln".

Hinweis! Einen Sammelbehälter unter das Filter stellen, damit kein Öl verschüttet wird.

2. Ölfilter (**1**) mit einem Filterabzieher losschrauben.
3. Prüfen, dass die Anliegefläche der Filterkonsole sauber ist und dass keine Dichtungsreste des alten Filters verblieben sind.

   Etwas Öl auf die Gummidichtung des neuen Filters auftragen.
4. Filter von Hand aufschrauben, bis die Gummidichtung die Anliegefläche unter der Filterkonsole berührt. Eine weitere Umdrehung anziehen, jedoch nicht mehr.
5. Öl auffüllen, siehe „Motoröl. Auswechseln".



Motoröl. Auswechseln

Stets die empfohlenen Ölwechselabstände einhalten. Bei jedem Ölwechsel Ölfilter auswechseln. Bei stationären Motoren darf der Bodenstopfen **nicht** demontieren. Zum Absaugen des Öles eine Öllenzpumpe verwenden.

⚠ **WARNUNG!** Heißes Öl und Oberflächen können Verbrennungen verursachen.

1. Motor warmfahren
2. Bodenstopfen ausbauen. Motoröl ablassen.

Hinweis! Altöl auffangen und ebenso wie das alte Filter sachgerecht entsorgen

3. Bodenstopfen mit neuer Dichtung einbauen
4. Ölfilter auswechseln, siehe „Ölfilter auswechseln".
6. Anlage mit Motoröl bis zum richtigen Ölstand befüllen.

Hinweis! Öl nicht über die MAX-Marke hinaus einfüllen.

7. Motor starten und im Leerlauf fahren. Prüfen, dass der Öldruck normal ist.
8. Motor abstellen. Prüfen, dass um das Filter keine Undichtigkeiten vorliegen. Bei Bedarf Öl nachfüllen.

Kühlanlage

Die Kühlanlage sorgt dafür, dass der Motor bei der richtigen Temperatur arbeitet. Es ist eine geschlossene Anlage und muss stets mit einem Gemisch von mind. 40 % konzentriertem Kühlmittel und 60 % Wasser gefüllt sein, als Schutz gegen innere Korrosion, Kavitation und Frostschäden.

Wir empfehlen die Verwendung von **„Volvo Penta Coolant, Ready Mixed"** oder von **„Volvo Penta Coolant"** (Konzentrat), gemischt mit **sauberem** Wasser gemäß technischen Daten, siehe „Kühlmittel. Mischung". Nur Kühlmittel dieser Qualität ist von Volvo Penta als angepasst zugelassen.

Das Kühlmittel muss für einen vollständigen Motorschutz Äthylenglykol guter Qualität und geeigneter chemischer Zusammensetzung enthalten. Es ist nicht zulässig, in Volvo Penta-Motoren lediglich Rostschutzmittel zu verwenden. Niemals unvermischtes Wasser als Kühlmittel verwenden.

⚠ **WICHTIG!** Es muss ganzjährig Kühlmittel mit geeigneter Zusammensetzung verwendet werden. Dies ist auch notwendig, wenn keine Frostgefahr besteht, damit der Motor einen ausreichenden Rostschutz hat.
Garantieansprüche zu Motor und Zubehör können zurückgewiesen werden, wenn ein ungeeignetes Kühlmittel verwendet wurde oder die Anweisungen zum Mischungsverhältnis nicht beachtet wurden.

Hinweis! Die Wirkung der Rostschutzzusätze nimmt mit der Zeit ab, weswegen das Kühlmittel gewechselt werden muss, siehe „Wartungsplan". Anlässlich des Kühlmittelwechsels muss die Kühlanlage durchgespült werden, siehe „Kühlanlage. Reinigung".

„Volvo Penta Coolant" ist ein Kühlmittelkonzentrat, das mit Wasser gemischt werden muss. Es wurde für eine optimale Funktion in Volvo-Penta-Motoren entwickelt und gibt einen sehr hohen Schutz gegen Korrosions- und Kavitationsschäden sowie gegen Schäden durch Frieren.

„Volvo Penta Coolant, Ready Mixed" ist ein fertig gemischtes Kühlmittel mit 40 % „Volvo Penta Coolant" und 60 % Wasser. Diese Mischung sichert den Motor gegen Korrosions- und Kavitationsschäden sowie gegen Schäden durch Frieren bis zu -28 °C.

Kühlmittel Mischung

⚠ **WARNUNG!** Glykol ist grundsätzlich gesundheitsschädlich und umweltgefährdend. Gefährlich zu verzehren! Feuergefährlich!

⚠ **WICHTIG!** Äthylenglykol darf nicht mit anderen Glykoltypen gemischt werden.

Wie folgt mischen:
40 % „Volvo Penta Coolant" (Kühlmittelkonzentrat)
60 % Wasser

Dieses Gemisch schützt vor innerer Korrosion, Kavitation und Frieren bis zu -28 °C. (Bei 60 % Glykolbeimischung wird der Gefrierpunkt auf -54 °C gesenkt). Mischen Sie niemals mehr als 60 % Konzentrat (Volvo Penta Coolant) in das Kühlmittel, dies verschlechtert die Kühlleistung, bewirkt Überhitzungsgefahr und schlechteren Gefrierschutz.

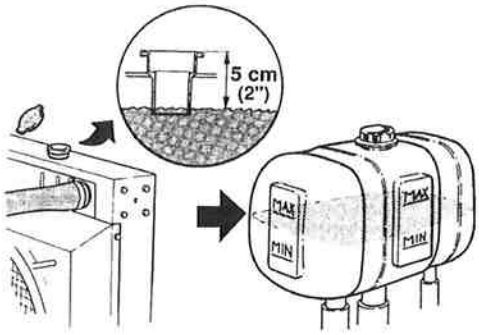
⚠ **WICHTIG!** Das Kühlmittel muss mit **reinem** Wasser gemischt werden. **Destilliertes oder entionisiertes Wasser verwenden.** Das Wasser muss den Anforderungen von Volvo Penta genügen, siehe „Wasserqualität".

⚠ **WICHTIG!** Es ist äußerst wichtig, dass die Kühlanlage mit Kühlmittel richtiger Konzentration befüllt wird. Die Mischung vor dem Befüllen der Kühlanlage in einem separaten Behälter vornehmen. Dabei genau darauf achten, dass sich die Flüssigkeiten vermengen.

Wasserqualität

ASTM D4985:

Gesamtmenge feste Partikel	< 340 ppm
Härte gesamt	< 9,5° dH
Chlorid	< 40 ppm
Sulfat	< 100 ppm
pH-Wert	5,5-9
Silizium (nach ASTM D859)	< 20 mg SiO_2/l
Eisen (gem. ASTM D1068)	< 0,10 ppm
Mangan (gem. ASTM D858)	< 0,05 ppm
Leitfähigkeit (gem. ASTM D1125)	< 500 µS/cm
Organischer Inhalt, COD_{Mn} (gem. ISO8467)	< 15 mg $KMnO_4$/l



Kühlmittel. Kontrolle und Befüllung

⚠ **WARNUNG!** Einfüllverschluss bei warmem Motor nur im Notfall öffnen. Es können Dampf oder heiße Flüssigkeit austreten.

Kühlmittelstand täglich vor dem Start prüfen. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen.

Der Flüssigkeitsspiegel muss ca. 5 cm unter der Dichtfläche des Einfüllverschlusses oder im Falle des Vorhandenseins eines separaten Ausgleichsbehälters zwischen den MIN- und MAX-Marken liegen.

⚠ **WICHTIG!** Es muss dieselbe Art von Kühlmittelmischung nachgefüllt werden, wie sie sich bereits in der Kühlanlage befindet, siehe „Kühlmittel. Mischung".

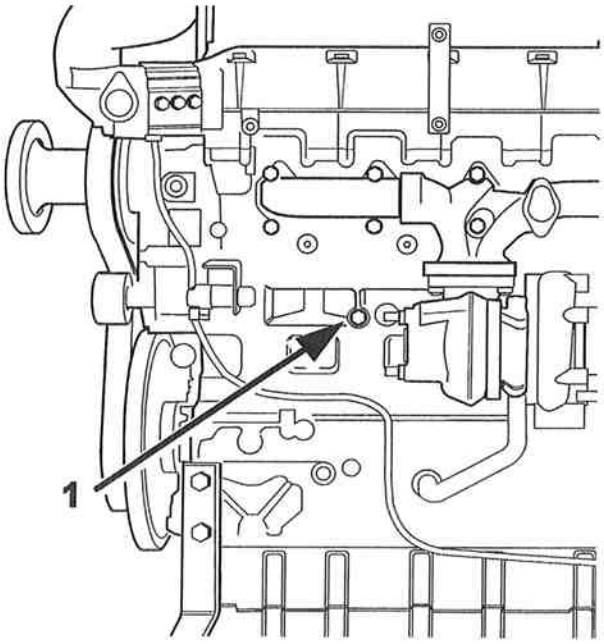
Befüllen einer komplett entleerten Anlage

Das Befüllen muss bei stillstehendem Motor erfolgen. Anlage langsam befüllen, damit die Luft ausströmen kann. Das System wird automatisch entlüftet.

Kühlmittel bis zum richtigen Pegelstand auffüllen. **Der Motor darf nicht gestartet werden, bevor die Anlage entlüftet und ganz gefüllt ist.**

Motor starten und warmfahren, bis sich die Thermostate öffnen (ca. 20 min). Etwaige Entlüftungshähne eine Stunde nach dem Start öffnen, damit eingeschlossene Luft entweichen kann. Kühlmittelstand prüfen und bei Bedarf nachfüllen.

Hinweis! Ist eine Heizungsanlage an die Motorkühlanlage angeschlossen, muss das Wärmeregelventil geöffnet und die Anlage während der Befüllung entlüftet werden.



Kühlmittel. Ablassen

Vor dem Ablassen Motor abschalten und Einfüllverschluss abschrauben.

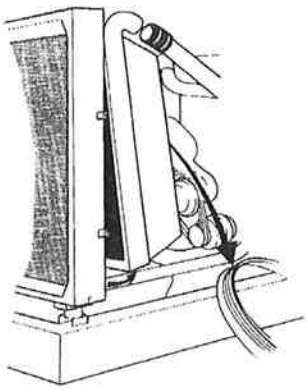
⚠ **WARNUNG!** Einfüllverschluss bei warmem Motor nur im Notfall öffnen. Es können Dampf oder heiße Flüssigkeit austreten.

⚠ **WARNUNG!** Glykol ist gesundheitsschädlich (gefährlich bei Verzehr). Altes Kühlmittel auffangen und sachgerecht entsorgen.

1. Geeignetes Gefäß unter Ablassstopfen (**1**) stellen und diesen lösen.
2. Kühlmittel herauslaufen lassen.

⚠ **WICHTIG!** Etwaige Ablagerungen in Ventil und Stopfen entfernen. Es muss das gesamte Kühlmittel abfließen.

3. Ablassstopfen (**1**) wieder hineinschrauben.



Ladeluftkühler. Äußere Reinigung

Schutzvorrichtungen abbauen, um an den Kühler zu gelangen.

Kühler mit Wasser und mildem Reinigungsmittel reinigen. Eine weiche Bürste verwenden. Vorsichtig vorgehen, um die Kühlerlamellen nicht zu beschädigen. Teile wieder anbauen.

⚠ **WICHTIG!** Hochdruckreinigung ist nicht zulässig.

Reinigung der Kühlanlage

Die Kühlleistung wird durch Ablagerungen in Kühler und Kühlkanälen reduziert. Im Zuge des Kühlmittelwechsels muss daher die Kühlanlage gereinigt werden.

⚠ **WICHTIG!** Die Reinigung darf bei Frostrisiko in der Kühlanlage nicht durchgeführt werden, da die Reinigungslösung keine Frostschutzeigenschaften besitzt.

1. Kühlanlage entleeren. Siehe „Kühlanlage entleeren".
2. Einen Schlauch an der Befüllungsöffnung im Ausgleichbehälter anschließen und mit **reinem** Wasser spülen (entsprechend Volvo Penta-Angaben, siehe Abschnitt „Wasserqualität", bis das abfließende Wasser vollkommen klar ist.
3. Wenn nach längerem Spülen immer noch Verunreinigungen vorhanden sind, kann die Reinigung mit Kühlmittel durchgeführt werden. Anderenfalls mit Punkt 8 fortfahren.
4. Kühlanlage mit einem Gemisch mit 15-20 % Kühlmittelkonzentrat füllen. Ausschließlich von Volvo Penta empfohlenes Kühlmittelkonzentrat verwenden, das mit **reinem** Wasser gemischt wird.
5. Kühlmittel nach ein bis zwei Tagen Betrieb ablassen.

Hinweis! Um zu verhindern, dass sich aufgelöstes Material wieder in der Anlage absetzt, muss die Entleerung schnell (innerhalb von 10 Minuten) erfolgen, ohne dass der Motor über längere Zeit stillsteht. Einfüllverschluss und eventuelle untere Kühlschläuche entfernen, um die Entleerungsgeschwindigkeit zu erhöhen.

6. Anlage sofort sehr gründlich mit **reinem** warmem Wasser spülen, damit sich Verschmutzungen nicht erneut auf den Innenflächen absetzen. So lange spülen, bis das abfließende Wasser völlig sauber ist. Dafür sorgen, dass eventuelle Wärmeregler während des Entleerens auf volle Wärmeleistung eingestellt sind.
7. Finden sich nach einem langen Spülzeitraum immer noch Verunreinigungen, kann eine Reinigung mit Volvo Penta-Kühlerreinigungsmittel mit einer Nachbehandlung mit Volvo Penta-Neutralisator durchgeführt werden. Die Anweisungen auf der Verpackung sind genau einzuhalten. Anderenfalls mit Punkt 8 fortfahren.
8. Wenn sich keinerlei Verunreinigungen mehr in der Kühlanlage befinden, Ablasshähne und -stopfen schließen.
9. Kühlanlage mit neuem Kühlmittel nach den Empfehlungen von Volvo-Penta und den Anweisungen in den Abschnitten „Kühlmittel, Mischung" und „Kühlanlage befüllen" füllen.

⚠ **WICHTIG!** Beim Befüllen der Anlage sind richtige Kühlmittelkonzentration und -menge äußerst wichtig. Die Mischung vor dem Befüllen der Kühlanlage in einem separaten Behälter vornehmen. Dabei genau darauf achten, dass sich die Flüssigkeiten vermengen.

Kraftstoffanlage

Ausschließlich empfohlene Kraftstoffqualitäten entsprechend den nachfolgenden Kraftstoffangaben verwenden. Beim Tanken und bei der Arbeit an der Kraftstoffanlage sorgfältig auf Sauberkeit achten. Schmutz im System kann zu Beschädigungen der Düsenhalter führen.

Alle Arbeiten an der Einspritzanlage des Motors müssen von einer Vertragswerkstatt durchgeführt werden.

⚠ **WARNUNG!** Feuergefahr. Eingriffe in die Kraftstoffanlage müssen bei kaltem Motor durchgeführt werden. Kraftstoffspritzer auf heißen Oberflächen oder elektrischen Teile können Brände verursachen. Mit Kraftstoff durchtränkte Lumpen einem brandgeschützten Ort lagern.

Kraftstoffangaben

Der Kraftstoff muss mindestens nationale und internationale Standards für Marktkraftstoffe einhalten.

Hinweis! Bio-Diesel gemäß EN 14214, Kerosin und leichte Heizöle dürfen nicht verwendet werden.

Es sind Kraftstoffe folgender Normen zulässig:

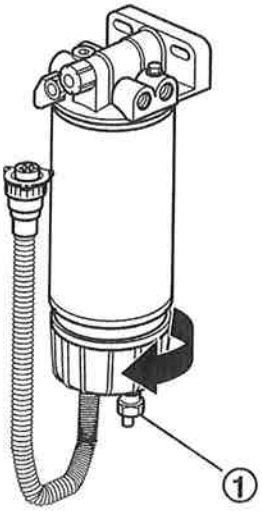
EN590 (mit national angepassten Umwelt- und Kälte-Anforderungen)

ASTM-D975-No 1-D, 2-D

JIS KK 2204 (darf nur verwendet werden, wenn die Schmiereigenschaften EN 590 entsprechen)

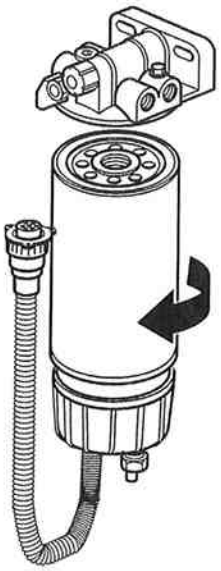
Schwefelgehalt: Nach den Gesetzesforderungen des Landes. Bei einem Schwefelgehalt von mehr als 0,5 Gewichtsprozent ändern sich die **Ölwechselintervalle**, siehe Abschnitt „Schmieranlage".

Kraftstoffe mit extrem niedrigem Schwefelgehalt (Städtediesel in Schweden und Citydiesel in Finnland) können die Leistung um ca. 5 % verringern und den Kraftstoffverbrauch und ca. 2-3 % erhöhen.



Ablassen von Wasser aus dem Kraftstoffvorfilter

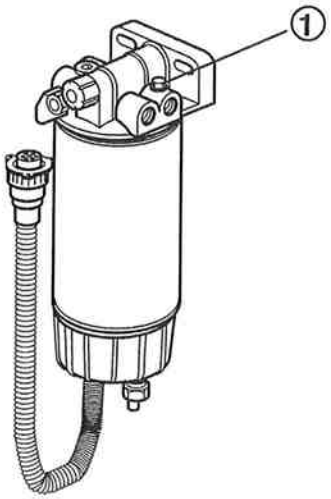
1. Motor anhalten und Kraftstoffventil schließen.
2. Einen Behälter unter das Filter stellen.
3. Entleerungsventil (1) öffnen und Kraftstoff/Wasser ablassen.
4. Wasserbehälter von der Filterpatrone im Uhrzeigersinn abschrauben.
5. Behälter reinigen und wieder auf die Filterpatrone aufschrauben.
6. Entleerungsventil schließen und Kraftstoffventil öffnen.
7. System entlüften. Motor starten und auf Dichtheit prüfen.



Wechsel des Kraftstoffvorfilters

Die Filtereinsätze müssen entsprechend den Empfehlungen des Wartungsplanes ausgewechselt werden.

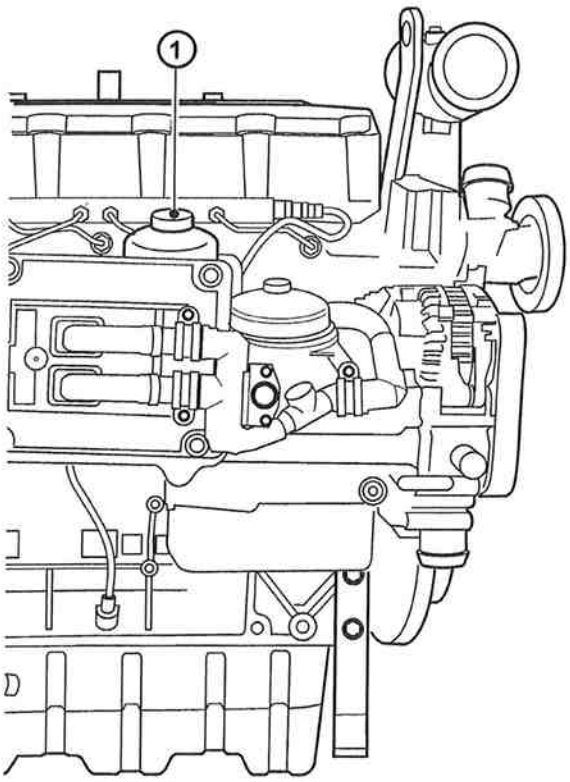
1. Motor anhalten und Kraftstoffventil schließen.
2. Wasserbehälter losschrauben und etwa vorhandenes Wasser entleeren.
3. Filterpatrone losschrauben.
4. Prüfen, dass die neue Filterpatrone vollkommen sauber und die Dichtung unbeschädigt ist.
   Etwas Öl auf der Dichtung auftragen.
5. Filterpatrone mit Wasserbehälter zusammenschrauben und auf der Filterkonsole montieren
6. Kraftstoffventil öffnen und die Kraftstoffanlage entlüften.
7. Motor starten und auf Dichtheit prüfen.



Kraftstoffanlage entlüften

Die Kraftstoffanlage muss zum Beispiel nach dem Wechsel des Kraftstofffilters, nach völliger Leerung des Kraftstoffbehälters und nach längerer Betriebsunterbrechung entlüftet werden.

1. Einen Behälter unter das Kraftstofffilter stellen.
2. Entlüftungsschraube (1) öffnen.
3. Handpumpe zum Öffnen gegen den Uhrzeigersinn drehen.
4. Pumpen, bis der Kraftstoff gar keine Luftblasen mehr aufweist.
4. Entlüftungsschraube (1) anziehen und Kraftstoffhandpumpe schließen.
5. Motor starten und auf Dichtheit prüfen.



Wechsel des Kraftstofffilters

Hinweis! Füllen Sie den neuen Kraftstofffilter vor dem Einbau nicht mit Kraftstoff, es könnten Verschmutzungen in die Anlage eindringen und Betriebsstörungen oder Schäden verursachen.

⚠ **WARNUNG!** Der Kraftstofffilter muss bei kaltem Motor gewechselt werden, um ein Brandrisiko aufgrund von Spritzern auf heiße Oberflächen zu vermeiden.

1. Umgebung des Kraftstofffilters reinigen.
2. Filter (**1**) mit einem geeigneten Filterabzieher ausbauen. Ggf. verschütteten Kraftstoff in einem Behälter aufsammeln.
3. Reinigen Sie die Kontaktoberfläche des Filters an der Filterkonsole.
4. Befeuchten Sie die Dichtungen mit Dieselöl und montieren den neuen Kraftstofffilter. Kraftstofffilter entsprechend darauf stehenden Anweisungen anziehen.
5. Zum Entlüften der Kraftstoffanlage siehe Abschnitt „Kraftstoffanlage entlüften".

Elektrik

⚠ **WARNUNG!** Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage muss der Motor abgeschaltet und die Stromversorgung über die Hauptschalter unterbrochen werden. Batterieladegeräte und anderes am Motor angeschlossenes Zubehör muss getrennt sein.

Sicherungen

Es werden zwei Sicherungen im Motorleitungsstrang mitgeliefert. Eine 10-A-Sicherung für das EMS-Gerät und eine 150-A-Sicherung für den Vorwärmheizkörper. Sonst werden keine Sicherungen mit dem Motor geliefert.

Die Sicherungen unterbrechen den Strom im Falle einer Überlastung der elektrischen Anlage.

Falls sich der Motor nicht starten lässt oder wenn die Instrumente nicht mehr funktionieren, kann eine Sicherung ausgelöst haben. Infrage kommende Sicherungen prüfen und wieder einschalten.

⚠ **WICHTIG!** Stets die Ursache einer Überlastung ermitteln!

Hauptschalter

Niemals bei laufendem Motor die Stromversorgung über die Hauptschalter unterbrechen. Wird der Stromfluss zwischen Generator und Batterie bei laufendem Motor unterbrochen, kann der Erstere schwer beschädigt werden.

⚠ **WICHTIG!** Niemals bei laufendem Motor die Stromversorgung über den Hauptschalter unterbrechen.

Elektrische Anschlüsse

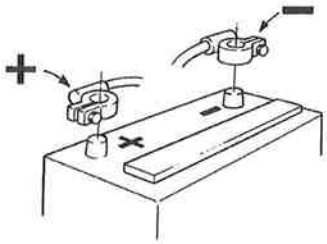
Sicherstellen, dass die elektrischen Anschlüsse trocken und rostfrei sind und dass keine losen Verbindungen vorliegen. Bei Bedarf diese Anschlüsse mit einem wasserabweisenden Spray einsprühen (Volvo Penta-Universalöl).

Batterie. Wartung

⚠ **WARNUNG!** Feuer- und Explosionsgefahr. Die Batterie darf niemals offener Flamme oder Funken ausgesetzt werden.

⚠ **WARNUNG!** Die Plus- und Minuspole der Batterien dürfen niemals verwechselt werden. Es besteht die Gefahr von Funkenbildung und Explosion.

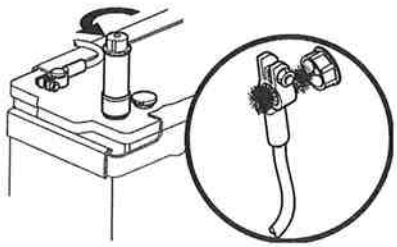
⚠ **WARNUNG!** Batterieelektrolyt ist stark aggressiv. Augen, Haut und Kleidung beim Umgang mit Batterien schützen. Stets Schutzbrille und Handschuhe verwenden. Gelangt Batteriesäure auf ungeschützte Haut, diese sofort mit Seife und reichlich Wasser abwaschen. Wenn Batteriesäure in die Augen gelangt, die Augen sofort mit viel Wasser spülen und umgehend einen Arzt aufsuchen.



Anschließen und Trennen

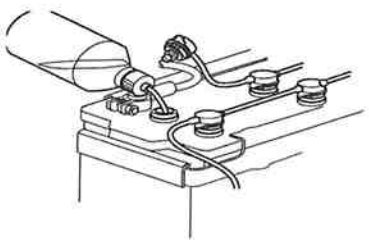
Beim Anschließen der Batterie zunächst die Plusleitung (rot) mit dem Pluspol (+) der Batterie verbinden. Dann die Minusleitung (schwarz) am Minuspol (-) der Batterie anschließen.

Beim Abtrennen der Batterie zuerst die Minusleitung (schwarz) und anschließend die Plusleitung (rot) lösen.



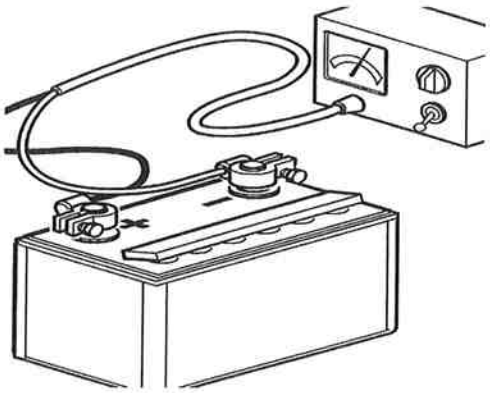
Reinigung

Batterien trocken und sauber halten. Verunreinigungen und Oxidation an Batterie und Batteriepolen können zu Überleitung, Spannungsabfall und Entladung führen, insbesondere bei feuchter Witterung. Batteriepole und Leitungsklemmen mit einer Messingbürste reinigen. Leitungsklemmen sorgfältig anziehen und mit Polfett oder Vaseline fetten.



Befüllung

Der Elektrolytstand muss 5-10 mm über den Zellplättchen in der Batterie liegen. Gegebenenfalls mit **destilliertem Wasser** auffüllen. Nach dem Auffüllen muss die Batterie mindestens 30 Minuten im schnellen Leerlauf geladen werden. Hinweis! Bei bestimmten wartungsfreien Batterien müssen besondere Anweisungen befolgt werden.



Laden der Batterien

⚠ **WARNUNG!** Explosionsgefahr. Beim Ladevorgang entsteht Wasserstoffgas (Knallgas). Kurzschlüsse, offenes Feuer oder Funkenflug können eine starke Explosion verursachen. Für gute Entlüftung sorgen.

⚠ **WARNUNG!** Batterieelektrolyt ist stark aggressiv. Augen, Haut und Kleidung schützen. Stets Schutzbrille und Handschuhe verwenden. Gelangt Batteriesäure auf ungeschützte Haut, diese sofort mit Seife und reichlich Wasser abwaschen. Wenn Batteriesäure in die Augen gelangt, die Augen sofort mit viel kaltem Wasser spülen und umgehend einen Arzt aufsuchen.

Batterien laden, falls sie entladen worden sind. Wenn der Motor längere Zeit nicht verwendet werden soll, Batterien aufladen und anschließend gegebenenfalls zwischenzeitlich dauerladen (siehe Empfehlungen des Batterieherstellers). Ungeladen gelagerte Batterien können Schaden nehmen und außerdem bei kaltem Wetter durch Frost beschädigt werden.

⚠ **WICHTIG!** Gebrauchsanleitung des Ladegerätes genau befolgen. Um bei der Verwendung eines externen Ladegerätes das Risiko elektrochemischer Korrosion zu vermeiden, vor seinem Anschluss Leitungen von der Batterie trennen.

Beim Ladevorgang müssen die Zellenstopfen losgeschraubt sein, aber in den Stopfenöffnungen liegen bleiben. Für gute Entlüftung sorgen, insbesondere beim Laden in geschlossenen Räumen.

⚠ **WARNUNG!** Stets den Ladestrom unterbrechen, **bevor** die Ladeanschlüsse getrennt werden. Die Plus- und Minuspole der Batterien dürfen keinesfalls verwechselt werden. Es besteht die Gefahr von Funkenbildung und Explosion.

Für das so genannte **Schnellladen** gelten spezielle Vorschriften. Schnellladen kann die Lebensdauer einer Batterie verkürzen und sollte daher vermieden werden.

Stilllegung

Damit Motor und Ausrüstung bei einer Betriebsunterbrechung von zwei Monaten oder mehr keinen Schaden nehmen, muss eine Konservierung erfolgen. Es ist wichtig, diese korrekt auszuführen und nichts auszulassen. Aus diesem Grund wurde die Checkliste zusammengestellt.

Bevor der Motor für längere Zeit nicht verwendet wird, sollte eine Volvo-Penta-Vertragswerkstatt eine Inspektion durchführen. Lassen Sie eventuelle Störungen und Mängel beheben, so dass die Ausrüstung vor dem nächsten Start in Ordnung ist.

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor den Wartungsarbeiten das Kapitel „Wartung" sorgfältig durch. Es enthält Anleitungen zur sicheren und korrekten Durchführung der Arbeiten.

⚠ **WARNUNG!** Bestimmte Konservierungsöle sind feuergefährlich. Einige sind außerdem gefährlich für die Atemwege. Für gute Belüftung sorgen. Tragen Sie beim Spritzen eine Atemschutzmaske.

⚠ **WICHTIG!** Beachten Sie Folgendes bei der Reinigung mit einem Hochdruckreiniger: Den Wasserstrahl niemals auf Dichtungen, Gummischläuche oder elektrische Bauteile richten.

Konservieren

- **Einlagerung für bis zu 8 Monate:**
  Wechseln Sie Öl und Ölfilter des Motors und fahren ihn anschließend warm.

  Einlagerung für mehr als 8 Monate:

  Schmier- und Kraftstoffanlage mit Konservierungsöl konservieren. **Siehe Anweisungen auf der nächsten Seite.**

- Sorgen Sie für ausreichenden Frostschutz im Kühlmittel. Bei Bedarf auffüllen. Alternativ kann das Kühlmittel auch abgelassen werden (auch Kühlmittelfilter entleeren).

- Eventuell vorhandenes Wasser und Schmutz aus den Kraftstofffiltern bzw. dem Kraftstofftank ablassen. Tank ganz mit Kraftstoff füllen, um Kondensbildung zu verhindern.

- Entfernen Sie die Batteriekabel und reinigen und laden Sie die Batterien. Während der Stilllegungszeit die Batterie zwischenzeitlich zur Wartung erneut laden. **Eine nicht ausreichend geladene Batterie kann durch Frost zerstört werden.**

- Reinigen Sie den Motor von außen. Motor nicht mit einem Hochdruckreiniger reinigen. Lackschäden mit Volvo-Penta-Originallack ausbessern.

- Sprühen Sie die elektrischen Bauteile mit wasserabweisendem Spray ein.

- Überprüfen Sie die Steuerkabel und sorgen Sie ggf. für Korrosionsschutz.

- Befestigen Sie einen Zettel mit Datum und Art der Konservierung sowie dem verwendeten Konservierungsöl am Motor.

- Decken Sie ggf. Luftfilter, Abgasrohr und Motor ab.

Wiederinbetriebnahme

- Entfernen Sie eventuelle Schutzvorrichtungen von Motor, Luftfilter und Abgasrohr.
- Füllen Sie ggf. geeignetes Schmieröl in den Motor. Neues Ölfilter einbauen, falls es bei der Konservierung nicht ausgewechselt worden ist.
- Bauen Sie neue Kraftstofffilter ein und entlüften die Kraftstoffanlage.
- Kontrollieren Sie den/die Antriebsriemen.
- Prüfen Sie den Zustand der Gummischläuche und die Festigkeit der Schlauchklemmen.
- Schließen Sie die Ablasshähne und bringen ggf. die Ablassstopfen wieder an.
- Überprüfen des Kühlmittelstands. Bei Bedarf nachfüllen.
- Schließen Sie die voll geladenen Batterien an.
- Starten Sie den Motor und lassen ihn in hohem Leerlauf ohne Last warmlaufen.
- Stellen Sie sicher, dass keine Öl-, Kraftstoff oder Kühlwasserlecks vorliegen.

Konservierung von Schmier- und Kraftstoffanlage bei Stilllegung länger als 8 Monate:

- Lassen Sie das Öl aus dem Motor ab und füllen ihn mit **Konservierungsöl*** bis knapp über die MIN -Markierung auf dem Ölmessstab.
- Schließen Sie die Ansaug- und Rückführungskraftstoffleitung an einen Kanister gefüllt mit 1/3 **Konservierungsöl*** und 2/3 Dieselkraftstoff.
- Entlüften Sie die Kraftstoffanlage.
- Starten Sie den Motor und lassen ihn im hohen Leerlauf laufen, bis ca. zwei Liter der Flüssigkeit aus dem Kanister verbraucht sind. Motor abstellen und die fest angeschlossenen Kraftstoffleitungen anschließen.
- Lassen Sie das Konservierungöl aus dem Motor ab.
- Folgen Sie anschließend den Anweisungen auf der vorangehenden Seite.

* Konservierungsöle sind bei Ölgesellschaften erhältlich.

Störungssuche

In nachstehender Tabelle sind eine Reihe von Anzeichen für Motorstörungen sowie mögliche Ursachen aufgeführt. Bei allen Problemen, die sich nicht selbst lösen lassen, an den Volvo-Penta-Händler wenden.

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor Aufnahme der Arbeit die Sicherheitsvorschriften für Pflege- und Wartungsarbeiten, siehe Kapitel „Sicherheitsvorschriften".

Störungsanzeichen und mögliche Ursache

☼ Die Anzeige des Diagnoseschalters blinkt	Siehe Kapitel „Diagnosefunktion"
Der Motor lässt sich nicht ausschalten	2, 4
Der Starter dreht sich nicht	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 24
Der Starter dreht langsam	1, 2
Der Starter dreht normal, doch der Motor startet nicht	8, 9, 10, 11
Der Motor springt zwar an, aber geht wieder aus	8, 9, 10, 11, 13
Der Motor erreicht bei Vollgas nicht die richtige Betriebsdrehzahl	9, 10, 11, 12, 13, 21, 25, 26
Der Motor läuft unrund	10, 11, 27
Der Kraftstoffverbrauch ist hoch	12, 13, 15, 25
Schwarze Abgase	12, 13
Blaue oder weiße Abgase	14, 15, 22
Der Schmieröldruck ist zu niedrig	16
Die Kühlmitteltemperatur ist zu hoch	17, 18, 19, 20
Die Kühlmitteltemperatur ist zu niedrig	20
Die Batterie lädt nicht oder schlecht	2, 23

1. Entladene Batterien
2. Schlechter Kontakt/Unterbrechung der Stromleitung
3. Hauptschalter ist ausgeschaltet
4. Das Startschloss ist defekt
5. Das Hauptrelais ist defekt
6. Defektes Starterrelais
7. Der Starter oder das Startmagnetventil ist defekt
8. Kraftstoffmangel:
   - Kraftstoffhähne geschlossen
   - Tank leer/falscher Tank angeschlossen
9. Das Kraftstofffein-/vorfilter ist (aufgrund von Schmutz oder Paraffinausscheidungen im Kraftstoff bei niedriger Temperatur) verstopft
10. Luft in der Kraftstoffanlage
11. Es befindet sich Wasser oder Verunreinigungen im Kraftstoff
12. Die Einspritzpumpen sind defekt
13. Ungenügende Luftzufuhr zum Motor:
    - Luftfilter verstopft
    - Luftleckage zwischen Abgasturbolader und Motor-Ansaugrohr
    - verschmutzter Verdichter im Abgasturbolader
    - defekter Abgasturbolader
    - schlechte Durchlüftung des Motorraumes
14. Die Kühlmitteltemperatur ist zu hoch
15. Die Kühlmitteltemperatur ist zu niedrig
16. Der Schmierölpegel ist zu niedrig
17. Der Kühlmittelstand ist zu niedrig
18. Luft in der Kühlanlage
19. Die Umwälzpumpe ist defekt
20. Das Thermostat ist defekt
21. Der Ladeluftkühler ist verstopft
22. Der Schmierölpegel ist zu hoch
23. Der Treibriemen des Generators schleift
24. Es ist Wasser in den Motor gelangt
25. In der Abgasanlage ist ein großer Gegendruck vorhanden
26. Die Leitung Pot+ zum Pedal ist unterbrochen
27. Der Drehzahlregler/Stellantrieb ist falsch eingestellt

Diagnosefunktion

Die Diagnosefunktion überwacht und stellt sicher, dass das EMS 2-System normal funktioniert.

Die Diagnosefunktion hat folgende Aufgaben:

- Entdeckung und Ortung von Störungen
- Melden der entdeckten Störungen
- Unterstützen bei der Störungssuche

Störungsmeldungen

Stellt die Diagnosefunktion eine Störung im EMS-2-System fest, wird diese über Störungscodes/Störungsmeldungen auf den Instrumenten angezeigt.

Sowohl bestätigte (passive) als auch nicht bestätigte (aktive) Störungen werden im Steuergerät gespeichert.

Zum Auslesen der Störungscodes siehe Kapitel „Handhabung".

Alle Störungscodes sind im Störungscodeverzeichnis mit Angaben zu Ursache, Folgen und Maßnahmen aufgeführt, siehe Kapitel „Störungscodes"

Hinweis! Alle Instrumente sind Zubehör

Aktive Störungen

DCU (Display Control Unit)

- Der Text „!! ENGINE WARNING !!" wird auf dem Display angezeigt.

Hinweis! Die Sprache, in der Informationen ausgegeben werden, lässt sich einstellen.

CIU (Control Interface Unit)

- Die Diagnoseleuchte beginnt zu blinken.
- Easy Link-Instrument (nur zusammen mit CIU)
  - Die jeweilige Leuchte auf der Alarmtafel leuchtet
  - Nach Betätigung des Diagnosetasters wird im Stundendisplay des Drehzahlmessers der Störungscode in Textform angezeigt.

DU (Display Unit)

- Je nach Schwere der Störung wird im Display der Text „WARNING!" oder „ALARM STOP" (außerdem ertönt der Summer) angezeigt.

Hinweis! Die Sprache, in der Informationen ausgegeben werden, lässt sich einstellen.

- Die Störungscodes lassen sich außerdem mithilfe des **VODIA**-Werkzeuges auslesen. Zur Handhabung siehe „Bedienungsanleitung VODIA".

Gleichzeitig wird die Störung im Steuergerät gespeichert. Nach Bestätigung der Störung und Aus- und Einschalten der Zündung wird der Störungscode nicht mehr als aktiv angezeigt.

Inaktive Störungen

- DCU – der Störungscode wird als passiv angezeigt
- CIU – die Diagnoseleuchte hört auf, zu leuchten
- DU – die Störungsmeldung verschwindet (inaktive Störungen lassen sich nicht auslesen)
- Die Easy Link-Leuchte in der Alarmtafel leuchtet

Einfluss auf den Motor

Die Wirkung auf den Motor hängt davon ab, wie schwerwiegend die von der Diagnosefunktion festgestellte Störung ist.

Eine Störungsmeldung in der Form eines Störungscodes wird jedes Mal erstellt, wenn die Diagnosefunktion eine Störung entdeckt.

Die Wirkung auf den Motor hängt von der Schwere der Störung ab.

- Der Motor wird nicht beeinflusst
- Der Motor wechselt in Leerlauf
- Das Motormoment wird in verschiedenem Ausmaß begrenzt
- Der Motor wird abgestellt.

Handhabung

Nach Auftreten einer Störung werden die durch die Diagnosefunktion erzeugten Störungscodes je nach vorhandener Ausrüstung angezeigt, siehe „Störungsmeldungen".

Wenn das System einen registrierten Störungscode anzeigt:

1. Reduzieren Sie die Drehzahl auf Leerlauf. Motor nicht abstellen. (Wird der Motor abgestellt, können evtl. Störungscodes gelöscht werden.)
2. **Für DCU/DU**
   Im Display den registrierten Störungscode lesen, siehe „Lesen von Störungscodes über DCU" bzw. „Lesen von Störungscodes über DU".

   Für CIU
   Diagnoseschalter betätigen und den durch das Blinken der Diagnoseleuchte angezeigten Störungscode lesen, siehe „Lesen der Störungscodes über die Diagnoseleuchte, CIU"
3. Code im Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes") nachlesen und die empfohlenen Maßnahmen ausführen.

Auslesen der Störungsursachen über Display Control Unit (DCU)

Nach Setzen eines Störungscodes wird im Display der Text:

„!! ENGINE WARNING !!" angezeigt

Der Text wechselt ab mit:

„Press SEL for information".

Hinweis! Die Sprache, in der Informationen ausgegeben werden, lässt sich einstellen.

Störungscode folgendermaßen lesen:

1. Taster SEL betätigen, um das Hauptmenü aufzurufen.
   Die Störungsliste zeigt:
   - Betriebsstunden
   - Störungsmeldung
   - Aktiv/inaktiv
2. Code im Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes") nachlesen und die empfohlenen Maßnahmen ausführen.
3. Zum Verlassen der Störungsliste ESC betätigen.

Hinweis! Zum Aufrufen der Störungsliste bei Auftreten eines Störungscodes Taster SEL betätigen und die Menüoption „Diagnostics" auswählen.

Lesen der Störungscodes über DU (Display Unit)

Je nach Schwere der Störung wird im Display der Text **„WARNING!"** oder **„ALARM STOP"** angezeigt (außerdem ertönt der Summer).

1. Beliebigen Taster betätigen, um die Störungsliste aufzurufen.
   Die Störungsliste zeigt:
   - Betriebsstunden
   - Störungsmeldung
2. Code im Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes") nachlesen und die empfohlenen Maßnahmen ausführen.
3. Zur Bestätigung des Störungscodes **ACK** betätigen, woraufhin sich die Farbe des Display-Hintergrundes ändert und der Summer verstummt.
4. Zum Verlassen der Störungsliste **„EXIT"** betätigen.

Lesen der Störungscodes über die Diagnoseleuchte auf der Instrumententafel (CIU)

Nach Feststellung einer Störung beginnt die Diagnoseleuchte zu blinken. Nach Betätigen und anschließendem Loslassen der Diagnosetaste wird ein Störungscode durch eine Blinkfolge angezeigt.
Der Störungscode besteht aus zwei Blinkfolgen, die durch eine Pause von zwei Sekunden getrennt sind. Zählen, wie häufig die Leuchten in den beiden Blinkfolgen leuchten, daraus ergibt sich der Störungscode.

Beispiel: ☼ ☼ Pause ☼ ☼ ☼ ☼ = Störungscode 2.4

Der Störungscode wird gespeichert und kann gelesen werden, solange die Störung andauert. Das Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes") enthält Angaben zu Ursache, Folgen und Maßnahmen.

Störungscodes folgendermaßen lesen:

1. Diagnosetaste betätigen.
2. Diagnosetaste loslassen und den durch Blinkfolgen angezeigten Störungscode notieren.
3. Wiederholen Sie Punkt 1-2. Sind mehrere Störungscodes gespeichert, wird eine neue Blinkfolge angezeigt. Vorgang wiederholen, bis wieder der erste Störungscode angezeigt wird.

Hinweis! Wenn der erste Störungscode wieder angezeigt wird, sind alle Störungscodes gelesen worden.
Wenn die Diagnosetaste nach Beheben der Störung und Löschen der Störungscodes gedrückt wird, erscheint Code 1.1, „Keine Störung".

Lesen von Störungscodes über Easy Link-Instrument (nur mit CIU)

Nach Feststellung einer Störung beginnt die Diagnoseleuchte zu blinken.

1. Nach Betätigung des Diagnosetasters wird im Stundendisplay des Drehzahlmessers der Störungscode in Textform angezeigt.
2. Code im Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes") nachlesen und die empfohlenen Maßnahmen ausführen.
3. Nach Behebung der Störung wird der Störungscode im Display gelöscht und die Diagnoseleuchte erlischt.

Löschen der Störungscodes

Störungscodes müssen mithilfe des VODIA-Werkzeuges gelöscht werden.

Störungscodes

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor der Arbeit die Sicherheitsvorschriften für Pflege- und Wartungsarbeiten, siehe Kapitel „Sicherheitsvorschriften".

Hinweis! Bei Lesen der nachfolgenden Störungscodes, z. B. **Code 2.1, PID/SPN 97,** ist **2.1** ein Blinkcode, der mit der Diagnoseleuchte angezeigt wird. **PID/SPN 97** wird mit dem Diagnosewerkzeug (VODIA) ausgelesen. Bei Verwendung des DCU bzw. DU werden die Störungsmeldungen im Klartext gezeigt.
Ausführlichere Beschreibung, siehe „Lesen von Störungscodes".

Hinweis! Zu den Verweisen auf die Anschlüsse der Leitungsklemmen am Motorsteuergerät siehe „Schaltplan CIU bzw. DCU".

Code 1.1 Keine Störung

Es gibt keine aktiven Störungen.

Code 2.1, PID/SPN 97. Wasser im Kraftstoff

Ursache:

- Wasser im Kraftstoff.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Kraftstoff-Vorfilter entleeren.

Code 2.2, PID/SPN 111. Kühlmittelstand

Ursache:

- Kühlmittelstand niedrig.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnose-werkzeug abgestellt wird).
- Der Motor wird ausgeschaltet

Maßnahme:

- Kühlmittelstand prüfen.
- Kühlmittelstand-Überwachung auf Funktion prüfen.

Code 2.3, PID/SPN 111. Kühlmittelstandgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+).
- Störung im Geber.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Leitungen zum Kühlmittelstandgeber auf Schäden prüfen.
- Kühlmittelstandgeber auf Funktion prüfen.

Code 2.4, SID 22/SPN 637 Schwungraddrehzahlgeber

Ursache:

- Kein Signal.
- Ungewöhnliche Frequenz.
- Wackelkontakt am Geber.
- Störung im Geber.

Folge:

- Motor lässt sich schwer starten und läuft nach dem Start unrund.

Maßnahme:

- Steckverbindung des Gebers auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Leitungen zum Drehzahlgeber auf Schäden prüfen.
- Drehzahlgeber auf ordnungsgemäße Montage im Schwungradgehäuse prüfen.
- Drehzahlgeber auf Funktion prüfen.

Code 2.5, SID 21/SPN 636
Nockenwellendrehzahlgeber

Ursache:

- Kein Signal.
- Ungewöhnliche Frequenz.
- Störung im Geber.

Folge:

- Es dauert länger als normal, den Motor zu starten. Nach dem Starten läuft der Motor normal.

Maßnahme:

- Steckverbindung des Drehzahlgebers auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Leitungen zum Drehzahlgeber auf Schäden prüfen.
- Drehzahlgeber auf ordnungsgemäße Montage im oberen Steuergetriebedeckel prüfen.
- Drehzahlgeber auf Funktion prüfen.

Code 2.6, PID/SPN 190. Motordrehzahl

Ursache:

- Drehzahl zu hoch.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Nach dem Ausschalten des Motors Ursache der hohen Drehzahl ermitteln.

Code 2.8, PPID 132/SPN 608
Drehzahlpotentiometer, anschlossen an CIU

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Störung im Geber.

Folge:

- Motor läuft im Leerlauf.
- Drehzahlanzeige steht still.

Maßnahme:

- Potentiometer auf korrekten Anschluss prüfen.
- Leitungen zum Potentiometer auf Schäden prüfen.
- Potentiometer auf Funktion prüfen.

Code 2.9, PID/SPN 97
Anzeige für Wasser im Kraftstoff

Ursache:

- Kurzschluss.
- Unterbrechung.
- Störung der Anzeige.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Leitungen zur Anzeige auf Kurzschluss und Unterbrechung prüfen.
- Anzeige auf Funktion prüfen. Anzeige bei Bedarf auswechseln.

Code 3.1, PID/SPN 100. Öldruckgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Leitungen zum Öldruckgeber auf Schäden prüfen.
- Öldruckgeber auf korrekten Anschluss prüfen.

Code 3.2, PID/SPN 105
Ladelufttemperaturgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Prüfen, ob der Stecker des Ladelufttemperaturgebers korrekt montiert ist.
- Leitungen zum Ladeluft-Temperaturgeber auf Schäden prüfen.
- Ladeluft-Temperaturgeber auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Ladelufttemperaturgeber auf Funktion prüfen.

Code 3.3, PID/SPN 110
Kühlmitteltemperaturgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Vorwärmung wird auch bei heißem Motor aktiviert.

Maßnahme:

- Steckverbindung des Kühlmitteltemperaturgebers auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Leitungen zum Kühlmitteltemperaturgeber auf Schäden prüfen.
- Kühlmitteltemperaturgeber auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Kühlmitteltemperaturgeber auf Funktion prüfen.

Code 3.4, PID/SPN 106/102. Ladedruckgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Der Motor raucht stärker als normal bei Beschleunigung/zusätzlicher Last.

Maßnahme:

- Steckverbindung des Ladeluftdruckgebers auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Leitungen zum Ladeluftdruckgeber auf Schäden prüfen.
- Ladeluftdruckgeber auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Ladeluftdruckgeber auf Funktion prüfen.

Code 3.5, PID/SPN 106/102. Ladedruck

Ursache:

- Ladedruck zu hoch.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnosewerkzeug abgestellt wird).

Maßnahme:

- Abgasturbolader auf Funktion prüfen.
- Ladeluftdruckgeber auf Funktion prüfen.
- Kraftstoffmenge/Düsenhalter prüfen.

Code 3.6, PID/SPN 94. Kraftstoffdruckgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Prüfen, ob der Stecker des Kraftstoffdruckgebers korrekt montiert ist.
- Leitungen zum Kraftstoffdruckgeber auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruckgeber auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Kraftstoffdruckgeber auf Funktion prüfen.

Code 3.8, PID/SPN 94. Kraftstoffdruck

Ursache:

- Pumpendruck niedrig.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Prüfen, ob mit der Handpumpe Druck aufgebaut werden kann.
- Kraftstofffilter prüfen.
- Kraftstoffvorfilter prüfen.

Code 3.9, PID/SPN 158. Batteriespannung, EMS

Ursache:

- Störung an Batterie/Batterieleitungen.
- Störung im Generator.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Prüfen der Speisespannung vom Steuergerät.

Code 4.6, PPID 3/SID 39/SPN 677
Startausgang/Startrelais

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Aktivierungsdauer zu lang.

Folge:

- Motor lässt sich nicht starten.
- Motor startet sofort bei Einschalten der Zündung.

Maßnahme:

- Anschlüsse des Startschlüssels auf Schäden prüfen.
- Leitungen zum Startschlüssel auf Schäden prüfen.

Code 4.8, PPID 6/SPN 970
Abstelleingang EMS

Ursache:

- Kurzschluss an Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Motor kann nur mit dem Zusatzabsteller (oder über den CAN-Datenbus) abgestellt werden.

Maßnahme:

- Anschlüsse und Leitungen auf Schäden prüfen.

Code 5.2, PPID 4/SPN 520194
Starteingang CIU

Ursache:

- Kurzschluss an Minus (-).
- Aktivierungsdauer zu lang.

Folge:

- Motor lässt sich nicht starten.
- Motor startet sofort bei Einschalten der Zündung.

Maßnahme:

- Anschlüsse des Startschlüssels auf Schäden prüfen.
- Leitungen zum Startschlüssel auf Schäden prüfen.

Code 5.3, PPID 6/SPN 520195. Abstelleingang CIU

Ursache:

- Kurzschluss an Minus (-).
- Unterbrechung.
- Aktivierungsdauer zu lang.

Folge:

- Der Motor kann nur mit Zusatzabsteller (AUX STOP) am Motor ausgeschaltet werden.
- Motor stoppt. Nach 40 Sekunden wird ein Störungscode ausgegeben und in der Zwischenzeit kann der Motor nicht gestartet werden. Ist der Störungscodes aktiv, kann der Motor gestartet, aber nicht gestoppt werden.

Maßnahme:

- Anschlüsse des Startschlüssels auf Schäden prüfen.
- Leitungen zum Startschlüssel auf Schäden prüfen.

Code 5.4, PID 45/SPN 626. Vorwärmungsrelais

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Vorwärmung kann nicht aktiviert werden.
- Vorwärmung ist durchgängig eingeschaltet.

Maßnahme:

- Leitungen zum Relaiseingang auf Schäden prüfen.
- Relais auf Funktion prüfen.

Code 6.1, PID/SPN 110. Kühlmitteltemperatur

Ursache:

- Kühlmitteltemperatur zu hoch.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnosewerkzeug abgestellt wird).

Maßnahme:

- Kühlmittelstand prüfen.
- Ladeluftkühler auf Verschmutzung prüfen.
- Auf Luft in der Kühlanlage prüfen.
- Druckverschluss des Ausgleichsbehälters prüfen.
- Kühlmitteltemperaturgeber auf Funktion prüfen.
- Thermostat auf Funktion prüfen.

Code 6.2, PID/SPN 105. Ladelufttemperatur

Ursache:

- Zu hohe Ladelufttemperatur.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnosewerkzeug abgestellt wird).

Maßnahme:

- Kühlmittelstand prüfen.
- Ladeluftkühler auf Verschmutzung prüfen.
- Ladelufttemperaturgeber auf Funktion prüfen.
- Thermostat auf Funktion prüfen.

Code 6.4, SID 231/Code 639 Datenverbindung (CAN), CIU

Ursache:

- Gestörte Datenübertragung (CAN), CIU.

Folge:

- Instrumente und Warnleuchten funktionieren nicht mehr.

Maßnahme:

- Achtpolige Steckverbindung auf Schäden prüfen.
- Leitungen zwischen CIU und Motorsteuergerät auf Schäden prüfen.

Code 6.5, SID 231/SPN 639/2017/PSID 201 Datenverbindung (CAN), EMS 2

Ursache:

- Interne Störung im Steuergerät.

Folge:

- Motor außer Betrieb: Motor lässt sich nicht starten. Motor in Betrieb: Motor läuft im Leerlauf und kann nur mit der zusätzlichen Notabstellvorrichtung (AUX-Stop) gestoppt werden.

Maßnahme:

- Achtpolige Steckverbindung auf Schäden prüfen.
- Leitungen zwischen CIU und Motorsteuergerät auf Schäden prüfen.
- Buchsen 11 und 12 der Steckverbindung des CIU auf Schäden prüfen.

Code 6.6, PID/SPN 100. Öldruck

Ursache:

- Öldruck zu niedrig.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnosewerkzeug abgestellt wird).

Maßnahme:

- Ölstand prüfen.
- Ölfilter auf Verstopfung prüfen.
- Systemdruckventile und Sicherheitsventile im Ölsystem prüfen.
- Öldruckgeber auf Funktion prüfen.

Code 6.9, PID/SPN 158 Batteriespannung, CIU

Ursache:

- Kurzschluss an Minus (-).
- Störung im Generator.
- Störung an Batterie/Batterieleitungen.

Folge:

- Probleme beim Starten des Motors.

Maßnahme:

- Speisespannung vom Steuergerät prüfen.
- Batterie prüfen.
- Generator prüfen.
- Achtpolige Steckverbindung prüfen.

Code 7.1, SID 1/SPN 651
Düsenhalter Zylinder 1

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 1 prüfen.

Code 7.2, SID 2/SPN 652
Düsenhalter Zylinder 2

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 2 prüfen.

Code 7.3, SID 3/SPN 653
Düsenhalter Zylinder 3

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 3 prüfen.

Code 7.4, SID 4/SPN 654
Düsenhalter Zylinder 4

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 4 prüfen.

Code 7.5, SID 5/SPN 655
Düsenhalter Zylinder 5

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 5 prüfen.

Code 7.6, SID 6/SPN 656
Düsenhalter Zylinder 6

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 6 prüfen.

Code 8.3, SID 42/SPN 679. Einspritzdruck, Regler

Ursache:

- Störung der Leitungen.
- Störung im Stellantrieb.
- Störung im MPROP.

Folge:

- Das Motorsteuergerät begrenzt die Motorleistung.

Maßnahme:

- An Volvo-Penta-Vertragswerkstatt wenden.

Code 8.3, PSID 96/SPN 1239
Druck im Verteilungsrohr

Ursache:

- Undichtigkeit im Kraftstoff-Hochdrucksystem.
- Undichtigkeit im Hochdruckrohr zum Düsenhalter.

Folge:

- Das Motorsteuergerät begrenzt die Motorleistung.

Maßnahme:

- An Volvo-Penta-Vertragswerkstatt wenden.

Code 8.3, PSID 97/SPN 679. Druckventil

Ursache:

- Undichtigkeit im PRV (Pressure Release Valve).
- PRV in geschlossener Stellung verklemmt.
- PRV in offener Stellung verklemmt.

Folge:

- Das Motorsteuergerät begrenzt die Motorleistung.

Maßnahme:

- An Volvo-Penta-Vertragswerkstatt wenden.

Code 8.3, PID/SPN 164. Einspritzdruck

Ursache:

- Störung der Kraftstoffzufuhr.
- Störung der Kraftstoffpumpe.
- Störung der Leitungen.
- Störung im Geber.

Folge:

- Warnleuchte leuchtet.
- Das Motorsteuergerät begrenzt die Motorleistung.

Maßnahme:

- Leitungen prüfen.
- Geber prüfen.
- Filter prüfen.
- Kraftstoffpumpen prüfen.

Code 8.4, PPID 55/SPN 1136 Temperatur EMS

Ursache:

- Elektrische Störung, defekter Geber.
- Steuergerät zu heiß, falsche Montage.

Folge:

- Keine

Maßnahme:

- Montage des Steuergeräts prüfen. Empfohlene Umgebungstemperatur ist 50 °C.

Code 8.6, SID 70/SPN 729. Vorwärmungsgeber

Ursache:

- Störung der Leitungen.
- Störung im Vorwärmungsrelais.

Folge:

- Vorwärmung lässt sich nicht aktivieren.

Maßnahme:

- Leitungen prüfen.
- Vorwärmungsrelais prüfen.

Code 9.3, SID 232/221/SPN 620/1079/1080 Spannungsversorgung der Geber

Ursache:

- Kurzschluss.
- Störung in einem Geber.

Folge:

- Werte in Öldruck- und Ladeluftdruckgeber fehlerhaft.
- Störungscode in Öldruck- und Ladeluftdruckgeber.
- Schwache Leistung.
- Öldruck- und Ladeluftdruckgeber zeigen im Instrument 0 an.

Maßnahme:

- Leitungen zum Öldruck- und Ladeluftdruckgeber auf Schäden prüfen.
- Öldruck- und Ladeluftdruckgeber prüfen.

Code 9.8, SID 254/SPN 629 Störung im Steuergerät, CIU

Ursache:

- Störung im EEPROM, CIU.
- Störung im Flash-Speicher.
- Störung im Steuergerät, CIU.

Folge:

- CIU wird auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
- Motor läuft im Leerlauf.
- Motor lässt sich nicht starten.

Maßnahme:

- Gerät neu programmieren.

Code 9.9, SID 240/SPN 639. Speicherstörung im EMS

Ursache:

- Speicherstörung im Motorsteuergerät (EMS).

Folge:

- Motor lässt sich unter Umständen überhaupt nicht starten.

Maßnahme:

- Gerät neu programmieren.

Code 9.9, SID 254/SPN 629 Steuergerät EMS

Ursache:

- Interne Störung im Steuergerät.

Folge:

- Fehlzündungen.
- Motor startet nicht.

Maßnahme:

- Motorsteuergerät auswechseln.